FORTSCHRITTE
AUF DEM GEBIETE DER
RÖNTGENSTRAHLEN
VEREINIGT MIT
RÖNTGENPRAXIS

ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

BAND 74 — JUNI 1951 — HEFT 6

UNTER MITARBEIT VON W. BAENSCH-WASHINGTON · H. H. BERG-HAMBURG · A. BEUTEL-DORTMUND · E. BERVEN-STOCKHOLM · H. v. BRAUNBEHRENS-FREIBURG i. Br. · J. T. CASE-CHICAGO · A. C. CHRISTIE-WASHINGTON · M. DAHM-KÖLN · H. DIETLEN-SAARBRÜCKEN · D. DYES-SCHWEINFURT · J. EGGERT-ZÜRICH · G. FORSSELL † · R. JANKER-BONN · M. v. LAUE-GÖTTINGEN · H. MEYER-MARBURG · G. G. PALMIERI-BOLOGNA · G. E. PFAHLER-PHILADELPHIA · E. A. POHLE-MADISON · R. PRÉVÔT-HAMBURG · H. R. SCHINZ-ZÜRICH · G. SCHULTE-RECKLINGHAUSEN · PL. STUMPF-MÜNCHEN · A. ZUPPINGER-BERN

HERAUSGEGEBEN VON R. GRASHEY † · H. HOLTHUSEN-HAMBURG
F. HAENISCH-HAMBURG · R. GLAUNER-STUTTGART

Inhaltsverzeichnis 2. Umschlagseite



GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

Fschr. Röntgenstr.

Preis DM 14.50

FORTSCHRITTE AUF DEM GEBIETE DER RÖNTGENSTRAHLEN VEREINIGT MIT RÖNTGENPRAXIS

ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

Die „Fortschritte" erscheinen als Bd. 72 monatlich; 6 Hefte bilden einen Band. Bezugspreis je Heft DM 14.50 zuzüglich Postgebühren. Bandpreis (6 Hefte) DM 87.—. Mitglieder der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Studenten und Ärzte in nicht vollbezahlter Stellung erhalten die Zeitschrift zu einem ermäßigten Vorzugspreis: je Heft DM 11.60, je Band DM 69.60.

Manuskripte:

Zusendung erbeten an die Schriftleitung (14a) STUTTGART-O., Diemershaldenstr. 47

Sonderdrucke:

Den Mitarbeitern stehen 50 Sonderdrucke ihrer Arbeiten kostenfrei zur Verfügung.

Anzeigen-Annahme:

WEFRA-Werbegesellschaft (16) FRANKFURT AM MAIN, Untermainkai 12 Tel. Nr. 930 16 und 932 17

GEORG THIEME VERLAG STUTTGART-O., DIEMERSHALDENSTRASSE 47

Inhaltsverzeichnis

Röntgenanatomie der Lunge*

Von G. Herrnheiser

Mit 29 Abbildungen

In den ersten 25 Jahren der röntgenologischen Lungendiagnostik hat die klassische Anatomie allen Ansprüchen genügt. Dann kam die Entwicklung der Lungenchirurgie, die Einführung der Bronchographie und die Verbesserung der röntgenologischen Technik. Eine exaktere Lokalisation, eine feinere Differenzierung der Veränderungen in Lunge und Bronchen wurde jetzt gefordert, und dazu war es nötig, die anatomische Aufteilung der Bronchen und Gefäße genau zu kennen.

Die alten anatomischen Beschreibungen von Aeby, Hasse, Narath u. a. erwiesen sich jetzt als nicht mehr zureichend. Eine ausgezeichnete englische Monographie von Ewart (1889), die alles Fundamentale enthält, war nicht genügend berücksichtigt worden und vergessen. Deshalb wurden in verschiedenen Ländern neue anatomische Untersuchungen in Angriff genommen, zuerst von Melnikoff (1923, 1924) und Backman (1924). 1928 erschien eine sehr gute Monographie von Felix. Dann folgten zahlreiche Arbeiten, die im folgenden — ohne Anspruch auf Vollständigkeit — chronologisch zusammengestellt sind:

Bronchialbaum:

1932: Kramer und Glass. — Nelson
1934: Glass. — Lucien und Weber. — Nelson.
1936: Lucien und Weber. — Herrnheiser. — Levitin und Brunn.
1937: Grandgerard und Heim de Balsac. — Neil, Gilmour, Gwynne, Main und Fairclough. — Peirce und Stocking.
1938: Behr und Huizinga. — Pierret, Coulouma, Breton und Devos. — Westermark.
1939: Churchill und Belsey. — Neil, Gilmour und Gwynne.
1942: Brock. — Foster-Carter.
1943: Jackson und Huber. — Pothoven und Huizinga.
1944: Appleton.
1945: Appleton. — Jackson und Jackson.
1946: Boyden und Hartman. — Brock.
1947: Gernez-Rieux, Breton, Mereau und Bonte. — Rap. — Scannell.
1948: Boyden und Scannell.
1950: Esser. — Huizinga und Smelt. — Schmidt. — Temple und Evans.

Lungengefäße:

1934: Herrnheiser.
1935: Grandgerard und Weber.
1936: Herrnheiser und Kubat.
1944/45: Appleton.
1946: Lodge.
1948: Boyden und Scannell.

Die Autoren arbeiteten nicht mit gleicher Untersuchungstechnik und sie kamen, zum Teil wohl deswegen, zu verschiedenen Einteilungen der Bronchen und Gefäße. Die Situation wurde durch eine Verschiedenheit der Nomenklatur noch mehr kompliziert. Trotzdem zeichneten sich gemeinsame Erkenntnisse klar ab.

Es wurde von den meisten Autoren eingesehen, daß die Aebysche Konzeption des Bronchialbaums, die heute noch in fast allen anatomischen Büchern gelehrt wird, aufgegeben werden muß. Der rechte Oberlappen hat, wie schon Ewart betonte, keine Sonderstellung. Beide Lungen

* Referat auf dem 32. Kongreß der Deutschen Röntgengesellschaft in Recklinghausen 1950.

sind homolog, wobei die Lingula dem Mittellappen entspricht. Diese Homologie zeigt sich auch in einer weitgehenden bilateralen Übereinstimmung der Bronchen und Gefäße. Aebys Einteilung in „eparterielle" und „hyparterielle" und in „ventrale" und „dorsale" Äste ist zu schematisch und unpraktisch, weil sie Äste von verschiedener Wertigkeit auf gleiche Stufe stellt. Sie erscheint auch phylogenetisch nicht gerechtfertigt.

Man nimmt heute allgemein den Lungenlappen als Basis der intrapulmonalen Einteilung. Demnach unterscheidet man „Lappenstämme", die aus den bekannten „Lungenstämmen" (Hauptbronchus, Pulmonalarterie, Pulmonalvenen) hervorgehen und die sich wieder in Äste 1. Ordnung teilen; das sind die „primären Bronchen" resp. die „primären Gefäße" der Lappen. Jeder Lappen hat (von ganz seltenen Ausnahmen abgesehen) einen einzigen „Lappenbronchus", der ungeteilt in den Lappen eintritt. Die „Lappenarterie" teilt sich dagegen in vielen Fällen, die „Lappenvene" fast immer schon extralobär — oft vom Ursprung an — in zwei oder mehrere Äste. Die „Gruppe" dieser primären Äste substituiert dann den einheitlichen Lappenstamm.

Es gibt bei primären Bronchen und mehr noch bei Gefäßen mannigfache Ursprungsvarianten und auch Varianten anderer Art. Dieselben sind häufig und sie erschweren die Aufgabe, aus den zahlreichen Abweichungen einen Normaltypus herauszufinden. Man konnte darüber, was „normal" ist, verschiedener Auffassung sein, und so waren die Varianten eine Hauptursache von Meinungsdifferenzen in der Literatur.

Die Kenntnis der Variationsformen ist notwendig, um die Systematik der Bronchen und Gefäße zu erfassen, und sie seien deshalb gleich im Anfang besprochen. Man braucht diese Kenntnis nicht nur, um die Differenzen in der Literatur zu verstehen; sie ist auch in praxi unerläßlich, um sich in atypischen Fällen zurechtzufinden. In zahlreichen Arbeiten (erwähnt seien nur die von Appleton, Boyden und Scannell, Brock, Herrnheiser und Kubat, Huizinga) werden die mannigfachen Varianten im Detail erörtert. Ich kann hier nicht auf Einzelheiten eingehen, sondern bringe nur einen Überblick über die Grundformen der Varianten als Rahmen, in welchen sich alle individuellen Abweichungen einreihen lassen. Man kann 4 Gruppen und bei manchen wieder Untergruppen unterscheiden:

1. Ursprungsvarianten: a) Separationen
   b) Fusionen
   c) Dislocationen
   d) Transpositionen;
2. Varianten der Zahl: a) Aplasien
   b) Duplikationen
   c) accessorische Äste;
3. Kalibervarianten;
4. Richtungsvarianten.

1. Ursprungsvarianten sind die weitaus wichtigsten und häufigsten. Sie zerfallen in 4 Untergruppen:

a) Separationen: Äste, welche in der Regel ein gemeinsames Ursprungsstück haben (Abb. 1a), entspringen getrennt. Wenn mehr als 2 Äste am Ursprung vereinigt sind, dann kann die Separation in verschiedenen Kombinationen auftreten, wie durch Abb. 1b—e illustriert wird.

b) Fusionen: Normalerweise getrennte Äste schließen sich zu einem gemeinsamen Abgangsstück zusammen. Sind mehr als 2 Äste betroffen, so sind wieder mehrere Kombinationen möglich. (Man betrachte in Abb. 1 die obere Reihe von rechts nach links e—a.)

c) Dislokationen: Ein Ast zweigt aus dem gleichen Stamme ab wie normal, aber die Ursprungsstelle ist in cephaler (Abb. 1f) oder kaudaler Richtung verschoben. Man kann also von einer cephalen oder caudalen Dislokation sprechen.

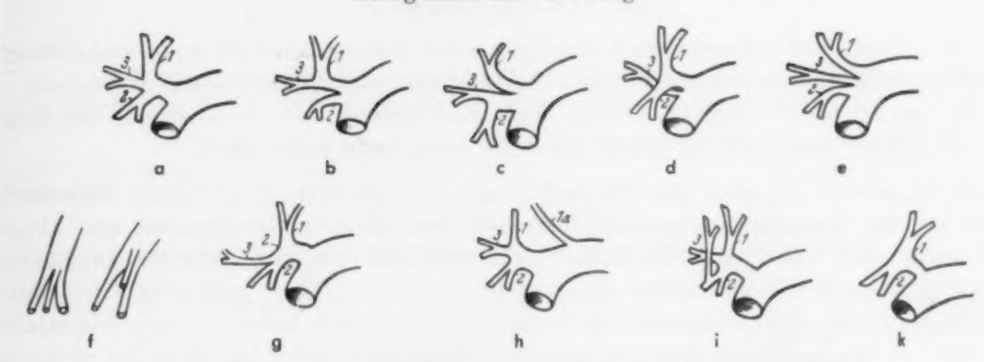


Abb. 1. Schema der Ursprungsvarianten und der Varianten der Zahl.

Separationen (a—e): a) normaler gemeinsamer Ursprung; b) Separation Ast 2; c) Separation Ast 1; d) Separation Ast 3; e) Separation aller Äste.

Fusionen (e—a): e) normaler getrennter Ursprung; d) Fusion der Äste 1 und 2; c) Fusion der Äste 2 und 3; b) Fusion der Äste 1 und 3; a) Fusion aller Äste.

Dislokationen (f): links normal; rechts ein Ast proximal (nach oben) disloziert.

Transpositionen (g, h): g) distale Transposition von Ast 3; er erscheint als sekundärer Ast von 2; h) proximale Transposition eines sekundären Astes (1 a) des Astes 1.

Varianten der Zahl (i, k): i) Pseudo-duplikation, ein sekundärer Ast von 2 läuft parallel mit Ast 1; k) Aplasie von Ast 3.

d) Transpositionen: Der Ursprung eines Astes ist entweder zu einem Aste niedrigerer Ordnungszahl (proximale Transposition Abb. 1h) oder zu einem Aste höherer Ordnungszahl (distale Transposition Abb. 1g) verlegt. Manchmal kann es schwierig sein, zu entscheiden, ob zwei primäre Äste mit gemeinsamem Ursprungsstück vorliegen oder ob der eine sekundär aus dem anderen hervorgeht. (Man vergleiche die Ähnlichkeit der Abb. 1c und 1g). Zwei, drei Millimeter spielen da eine Rolle, und der äußere Aspekt bei anatomischer Präparation kann anders sein als das Röntgenbild des injizierten Lumens.

2. Varianten der Zahl: Wir unterscheiden 3 Untergruppen:

a) bei Aplasie handelt es sich nicht um eine Transposition, sondern um den völligen Ausfall eines Astes (Abb. 1k).

b) Echte Duplikationen sind selten. Häufiger findet man, daß ein sekundärer Zweig eines Nachbarastes ganz parallel zu einem primären Ast verläuft und einen Teil seines Versorgungsgebietes übernimmt (Abb. 1i).

c) Accessorische Äste sind überzählige, in der Regel recht kleine Äste; sie kommen nicht so selten aus einem Nachbarlappen.

3. Kalibervarianten: Sie sind oft mit anderen Varianten kombiniert. Der Durchmesser kann zu eng oder zu weit sein. Nur grobe Differenzen dürfen als abnorm angesehen werden, weil die Schwankungsbreite des normalen Kalibers recht erheblich ist.

4. Richtungsvarianten: Sie hängen oft mit Form und Größe des Lappens zusammen und sind auch in der Regel mit anderen Varianten kombiniert.

Der Lungenlappen ist für gewisse praktische Zwecke eine noch zu große Einheit und man ist deshalb zu einer Unterteilung der Lungenlappen geschritten. Felix gliederte den Lappen in die „Lappenwurzel", den „Lappenkern"„ und den „Lappenmantel". Wenige Jahre später wurde die Teilung des Lappens in „Segmente" (bronchopulmonary segments) entwickelt. Auf die Felixsche Gliederung komme ich weiter unten zurück. Heute steht die Segmenteinteilung im Vordergrund des Interesses. Dieselbe entspricht annähernd einer Zerlegung des Lappens durch radiäre Schnitte, welche vom Hilus zur Lappenoberfläche verlaufen.

Unter „**Segment**“ (geometrisch richtiger wäre Sektor) versteht man das Versorgungsgebiet eines primären Bronchusastes. Die Segmenteinteilung hängt somit davon ab, welche Bronchen man als primär ansieht. Da die Segmenteinteilung mit der Anatomie des Bronchialbaums aufs engste verknüpft ist, werde ich beide gemeinsam besprechen.

Zunächst möchte ich aber, um Verwechslungen vorzubeugen, Reinhards Hypothese über den „Aufbau der Lunge in Segmenten“ kurz berühren. Gemeint ist darunter eine „vegetativ-nervale, segmentale Gliederung der Lunge“, entsprechend dem zugehörigen segmentalen, vorwiegend sympathischen Nervengebiet, hauptsächlich C_5—Th_2. Diese „physiologischen Segmente“ sollen sich scheiben- oder etagenförmig horizontal durch das Lungengewebe hindurchziehen, nicht gebunden an Lappengrenzen. Reinhards Hypothese spielt heute in der deutschen Literatur eine Rolle (Kalbfleisch, Kalbfleisch und Herzklotz, Esser u. a.), und sie wurde speziell von Sturm zur Grundlage einer klinischen Pathologie der Lunge gemacht. Diese Arbeiten, besonders das Buch von Sturm, haben das Verdienst, auf die Wichtigkeit nervöser Faktoren in der Lungenpathologie wieder hinzuweisen. Sie gehen allerdings, meiner Meinung, in ihren Schlüssen und Deutungen viel zu weit. Auf eine Diskussion der Fragen muß ich hier verzichten; es sollen nur die Begriffe abgegrenzt und getrennt werden: Broncho-pulmonales Segment oder kurz „Segment“ ist, wie oben definiert, ein anatomisch wohlcharakterisierter Teil eines Lungenlappens; der Begriff wird in diesem Sinne in der Weltliteratur gebraucht. Das „physiologische Segment“ nach Reinhards Hypothese leitet seinen Namen von spinalen Segmenten ab. Es soll an keine anatomisch umgrenzten Teile der Lungenlappen gebunden sein und wäre schon deswegen etwas prinzipiell Verschiedenes. Es wäre besser, ihm einen anderen Namen zu geben, zum Beispiel „vegetativ-neurale Schichten“ oder „Reinhardsche Zonen“. Ein überzeugender direkter Beweis für die Reinhardsche Hypothese ist noch nicht erbracht worden. Es scheint möglich, daß in anatomischen Segmenten funktionelle Einflüsse isoliert wirksam werden; Schmidt hält dies in einer eben erschienenen Arbeit für wahrscheinlich. Doch nochmals, Segmente im Sinne von Reinhard haben mit den wohldefinierten, anatomischen Segmenten nichts zu tun.

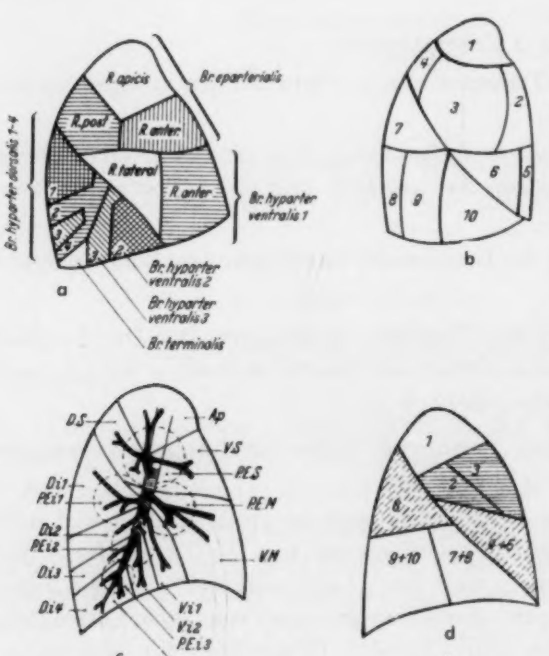


Abb. 2

Die erste klare Konzeption der „broncho-pulmonalen Segmente“ stammt von Kramer und Glass (1932). Unabhängig davon gelangten Lucien und Weber und Herrnheiser zu einer segmentalen Teilung der Lappen. So entstanden 3 verschiedene Segmentschemen, die später von Huizinga als anglo-sächsischer, französischer und deutscher Typ bezeichnet wurden. Kramer und Glass teilten die Lunge jederseits in 11 Segmente, Lucien und Weber in 16 Segmente, Herrnheiser in 10 Segmente. Die 3 Schemen sind in Abb. 2 abgebildet, die Benennungen der einzelnen Segmente der rechten Lunge sind im folgenden zusammengestellt:

Abb. 2. Die ersten Segmentschemen (Seitenansicht der rechten Lunge).

a) Schema des Bronchialbaums nach Hasse.
b) Segmentschema Kramer und Glass.
c) Segmentschema Lucien und Weber.
d) Segmentschema Herrnheiser.

	Kramer u. Glass	Lucien u. Weber	Herrnheiser
	4 Segmente	4 Segmente	3 Segmente
Oberlappen	apical (1)	apicale (A. p.)	apicalis (1)
	anterior (2)	dorsale supérieur (D. s.)	pectoralis (2)
	axillary (3)	ventrale supérieur (V. s.)	axillaris (3)
	paravertebral (4)	parabronchique externe sup. (P. e. s.)	
	2 Segmente	2 Segmente	2 Segmente
Mittellappen	anterior (5)	ventrale moyenne (V. m.)	paramediastinalis (4)
	axillary (6)	Parabronch. externe moyenne (P. e. m.)	costalis (5)
	5 Segmente	10 Segmente	5 Segmente
	apical (7)	dorsale inférieur 1 (D. i. 1)	apicalis (6)
	paravertebral (8)	„ „ 2 (D. i. 2)	
Unterlappen	posterolateral (9)	„ „ 3 (D. i. 3)	basilaris anterior (7)
	anterolateral (10)	„ „ 4 (D. i. 4)	axillo-basilaris anterior (8)
	mesial (11)	ventrale inférieur 1 (V. i. 1)	basilaris posterior (9)
		„ „ 2 (V. i. 2)	axillo-basilaris posterior (10)
		„ „ 3 (V. i. 3)	
		parabronch. externe inf. 1 (P. i. 1)	
		„ „ „ 2 (P. i. 2)	
		„ „ „ 3 (P. i. 3)	

Die Entwicklung der Anatomie des Bronchialbaums und der Segmenteinteilung bis zum heutigen Stande wird wohl am besten dadurch veranschaulicht, daß man die ersten 3 Segmentschemen miteinander und dann mit dem neuesten „internationalen" Schema vergleicht. Dabei muß man sich darüber klar sein, daß kein „Normalschema" auf jeden Fall passen kann, weil die Größe und die Grenzen der Segmente individuell variieren. Deshalb sollen bei einem Vergleiche nicht untergeordnete Differenzen oder Unterschiede der Nomenklatur betont, sondern hauptsächlich das Gemeinsame gesucht werden. In Abb. 2b, c, d sind die Schemen von Kramer und Glass, Lucien und Weber und Herrnheiser nebeneinandergestellt. Außerdem ist noch ein Schema abgebildet (Abb. 2a), welches die von Hasse modifizierte Darstellung des Aebyschen Bronchialbaums zur Grundlage nimmt. Das internationale Segmentschema wird weiter unten besprochen (Abb. 4).

Bei einem Vergleiche ist sofort evident, daß das Schema von Lucien und Weber (Abb. 2c) von den beiden anderen prinzipiell abweicht. Es ist noch stark durch die Aebysche Konzeption beeinflußt (vgl. 2c mit 2a), unterscheidet sich jedoch durch die Einführung von 5 axillaren Segmenten („zones parabronchique externes"). Die französischen Autoren haben lange an dem Typus dieses Schemas festgehalten.

Kramer und Glass und Herrnheiser haben die Aebysche Darstellung verlassen. Sie kamen auf verschiedenen Wegen zu ihrer Segmenteinteilung. Kramer und Glass (Abb. 2b) injizierten die Bronchusäste mit verschieden gefärbter Gelatine. Herrnheiser (Abb. 2d) ging von den Arterien aus, nachdem er gemeinsam mit Kubat festgestellt hatte, daß die Versorgungsgebiete der Bronchen und Arterien praktisch identisch sind.

Der Vergleich der Schemen 2b und 2d ist dadurch erschwert, daß in diesen die Lungenumrisse und die Form und Größe der Lappen verschieden gezeichnet sind. Sie entsprechen bei Kramer und Glass den Konturen eines anatomischen Präparates, bei Herrnheiser denen eines röntgenologischen Profilbildes. Ich habe deshalb versucht, beide Schemen in gleiche Umrisse so einzuzeichnen, daß die Proportionen der Segmente möglichst gewahrt bleiben (Abb. 3). Dazu wählte ich die Umrisse des neuen internationalen Schemas aus dem Buche von Huizinga und Smelt. Eine gröbere Differenz der beiden Schemen findet sich jetzt nur noch in den Oberlappen. Kramer

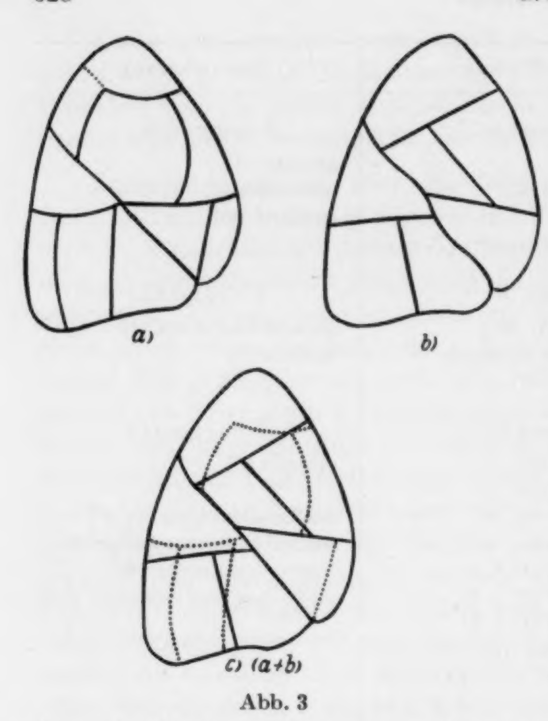


Abb. 3

Vergleich der Segmentschemen von Kramer und Glass und von Herrnheiser, beide eingezeichnet in die Umrisse des internationalen Segmentschemas nach Huizinga und Smelt. (Seitenansicht der rechten Lunge.)

a) Schema von Kramer und Glass; die Grenze zwischen apikalem und paravertebralem Segment ist punktiert.

b) Schema von Herrnheiser.

c) Die Schemen a und b aufeinander gezeichnet; die Grenzlinien des Schemas a sind punktiert, wobei die Grenze zwischen apikalem und paravertebralem Segment fortgelassen wurde.

und Glass nehmen ein viertes „paravertebrales" Segment an (Abb. 3a), Herrnheiser nicht (Abb. 3b). Heute hat man sich für die Dreizahl entschieden. Vereinigt man das apicale und paravertebrale Segment von Kramer und Glass zu einem gemeinsamen Spitzensegment, so werden beide Schemen recht ähnlich. Das zeigt Abb. 3c, in welcher beide Schemen aufeinandergezeichnet sind. Bei Kramer und Glass ist das hintere (axillare) Segment des Oberlappens größer und reicht mit einem Zwickel höher als bei Herrnheiser; das vordere Segment ist demgemäß etwas kleiner. Die Segmente der Mittellappen[1] und Unterlappen[1] stimmen nahezu überein.

In den folgenden Jahren haben sich besonders englische, amerikanische, französische und holländische Autoren mit der Segmenteinteilung beschäftigt. Auf die Details dieser Arbeiten kann ich hier nicht eingehen; ich möchte nur die wertvollen Arbeiten von Brock, Foster-Carter, Huizinga und Mitarbeiter und Jackson und Huber besonders hervorheben. Die Tatsachen wurden klarer, die Segmentschemen wurden ähnlicher, aber mit der Zahl der Publikationen nahm die babylonische Verwirrung in der Nomenklatur zu. Damit wuchs das Bedürfnis nach einer internationalen Regelung und Vereinfachung derselben, die ich schon 1936 vorgeschlagen hatte; die Zeit war nunmehr reif dafür. Am internationalen Kongreß für Oto-Rhino-Laryngologie in London 1949 trat ein internationales Komitee zusammen, welches diesbezügliche Vorschläge ausarbeitete. Man wählte eine möglichst einfache Einteilung, Benennung und Numerierung, welche nicht nur von Spezialisten, sondern von jedem Arzt leicht verstanden werden kann. Die von diesem Komitee vorgeschlagenen Namen und Nummern der primären Bronchen und Segmente sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die seinerzeit von mir und Kunat gebrauchten Namen sind in Klammern daneben gesetzt.

Der rechte Oberlappen hat also 3 primäre Bronchen:[2] Der Bronchus „apicalis" (Nr. 1) ist im sagittalen Bronchogramm sehr deutlich zu sehen. Der Bronchus „posterior" (Nr. 2) und der Bronchus „anterior" (Nr. 3) projizieren sich im Sagittalbild zum Teil aufeinander. Sie sind aber im Profilbild isoliert und klar zu erkennen.

Der Mittellappen besitzt 2 primäre Bronchen, einen „lateralen" (Nr. 4) und einen „medialen" (Nr. 5). Im sagittalen Bronchogramm werden dieselben zum Teil von Unterlappenbronchen gedeckt, dagegen im Profil freiprojiziert.

[1] Anmerkung: Ich hatte die Grenze zwischen den 2 Segmenten des Mittellappens nur in das Schema der Sagittalansicht, aber nicht in das Schema des Profilbildes eingezeichnet. Es sollte damit angedeutet werden, daß sich die genannten Segmente im Profil zum größten Teil, manchmal vollständig decken. Aus dem gleichen Grunde habe ich die Grenze zwischen den 2 hinteren basalen Segmenten des Unterlappens nur im sagittalen Schema markiert. Das ändert nichts an meiner Segmenteinteilung.

[2] Alle Bronchen wurden in sagittalen und seitlichen Bronchogrammen demonstriert. Wegen Raummangels mußte im Druck deren Abbildung unterbleiben.

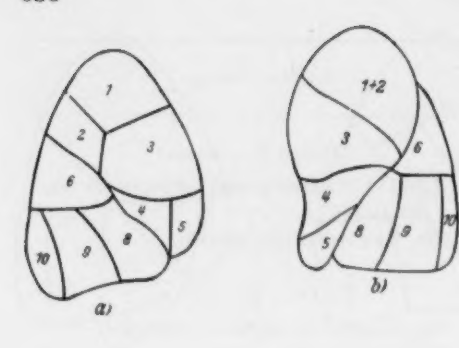
	Rechte Lunge	Linke Lunge
Oberlappen:	Nr. 1 apical (apicalis) Nr. 2 posterior (axillaris) Nr. 3 anterior (pectoralis)	Obere Division: Nr. 1 + 2 apico-posterior (apicalis und axillaris) Nr. 3 anterior (pectoralis)
Mittellappen:	Nr. 4 lateral (costalis) Nr. 5 medial (para-mediastinalis)	Untere Division: Nr. 4 superior lingular (constalis) Nr. 5 inferior lingular (paramediastinalis)
Unterlappen:	Nr. 6 apical (apico-horizontalis) Nr. 7 medial-basal oder cardiac (basilaris anterior) Nr. 8 antero-basal (axillo-basilaris anterior) Nr. 9 latero-basal (axillo-basilaris posterior) Nr. 10 postero-basal (basilaris posterior)	Nr. 6 apical (apico-horizontalis) Nr. 7 entfällt (basilaris anterior) Nr. 8 antero-basal (axillo-basilaris anterior) Nr. 9 latero-basal (axillo-basilaris posterior) Nr. 10 postero-basal (basilaris posterior)

Tabelle 1

Im rechten Unterlappen werden 5 primäre Bronchen unterschieden, ein „apicaler" (Nr. 6) und 4 basale. Es sind dies der „medial-basale" oder „retrocardiac" Bronchus (Nr. 7) und der „antero-basale" (Nr. 8), der „latero-basale" (Nr. 9) und der „postero-basale" Bronchus (Nr. 10). Im sagittalen Bronchogramm sind in der Regel der medial-basale und der postero-basale Bronchus gut erkennbar. Der mediale Anteil des apikalen Bronchus ist beim Anblick von vorn durch Mittellappen-Bronchen gedeckt und daher besser im Profil zu beurteilen. Auch der antero-basale Bronchus kommt zumeist im Seitenbild isoliert zur Ansicht. Der latero-basale Bronchus ist im Profil oft durch den postero-basalen gedeckt und wird dann am besten im Schrägbild freiprojiziert.

In der linken Lunge ist die Benennung und Numerierung analog. Es finden sich nur folgende Abweichungen von untergeordneter Bedeutung: Die Lingula-Bronchen entspringen meist gemeinsam mit den übrigen Ästen aus dem Oberlappenbronchus. Letzterer wird daher in eine „obere Division" (korrespondierend mit dem rechten Oberlappen-Bronchus) und eine „untere Division" (für die Lingula) geteilt. Die Bronchusäste für die Spitze und für den oberen hinteren Abschnitt haben oft ein gemeinsames Ursprungsstück; sie wurden deshalb als Bronchus „apico-posterior" (Nr. 1 + 2) zusammengezogen. Die Bronchen für die Lingula verlaufen weniger steil nach abwärts als die entsprechenden Mittellappenäste und projizieren sich mehr übereinander. Deshalb wurde der Bronchus Nr. 4 „superior lingular" genannt (er liegt zugleich lateral) und Bronchus Nr. 5 „inferior lingular" genannt (er liegt zugleich medial). Im Unterlappen wurde vom Comité ein primärer medial-basaler Ast nicht anerkannt, sondern ein entsprechender Zweig als Seitenast des antero-lateralen Bronchus (Nr. 8) angesehen.

Die Segmente werden im internationalen Schema ebenso benannt und numeriert wie die Bronchen. Abb. 4a, b zeigen (nach Huizinga & Smelt) die Abgrenzung der Segmente in der rechten bzw. linken Lunge von lateral gesehen. Ein Vergleich mit dem in die gleichen Umrisse eingezeichneten Schema von Herrnheiser (Abb. 4c) ergibt im allgemeinen eine gute Übereinstimmung, abgesehen von dem hinteren Segment des Oberlappens. Ich hatte dieses Segment („axillar" genannt) etwas zu tief und zu klein gezeichnet. Die Differenz fällt jedoch nahezu in den Rahmen der individuellen Größenschwankungen der Segmente. Zur Ergänzung sei noch ein



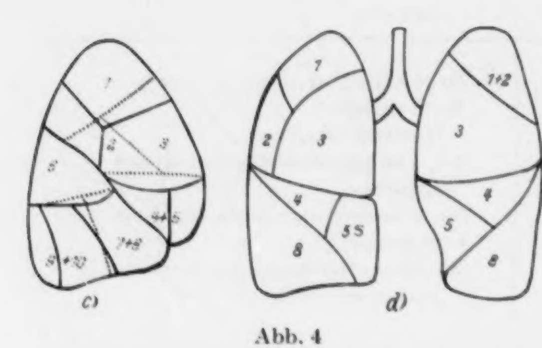


Abb. 4

Das internationale Segmentschema (nach Huizinga und Smelt) und Vergleich desselben mit dem Schema von Herrnheiser.

a) internationales Schema der rechten Lunge, Seitenansicht.

b) internationales Schema der linken Lunge, Seitenansicht.

c) in das internationale Schema der rechten Lunge (a) sind die Umrisse des Schemas nach Herrnheiser (Abb. 3b) punktiert eingezeichnet.

d) Segmentschema beider Lungen von vorn nach Temple und Evans, Numerierung nach dem internationalen Schema.

Segmentschema in der Ansicht von vorn abgebildet (Abb. 4d), welches der Arbeit von Temple & Evans entnommen ist.

Die Einführung einer internationalen Nomenklatur der Bronchen und Segmente ist sicher ein sehr großer Fortschritt. Vom röntgenologischen Standpunkte erscheinen die Vorschläge des Comités noch nicht ganz vollkommen, und gewisse Ergänzungen dürften, wie ich weiter unten andeute, vielleicht notwendig werden. Das schmälert aber den Wert der internationalen Nomenklatur in keiner Weise. Sie erleichtert das gegenseitige Verständnis, führt aus der Namensverwirrung heraus und schafft eine gemeinsame Basis für weitere Arbeiten; sie ist ein gutes Kompromiß. Ich möchte deshalb die Annahme der Vorschläge des internationalen Comités wärmstens empfehlen und stelle selbst meine Nomenklatur darauf um.

Aus den Segmentschemen kann man die Regeln für die röntgenologische Lokalisation segmentaler Veränderungen leicht ableiten. Ich glaube, ich habe als erster (1936) auf diese Möglichkeit hingewiesen und besprach als Beispiel die röntgenologischen Erscheinungsformen von isolierten segmentalen Verdichtungen im rechten Oberlappen. Dieser Frage wurde (von Kollapsstudien abgesehen) lange Zeit nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt. Erst im Januar dieses Jahres erschien eine ausführliche Arbeit von Temple & Evans, welche das Röntgenbild bei Affektionen jedes einzelnen Segmentes beschreibt. Unter Hinweis auf diese Arbeit kann ich hier von einer eingehenden Besprechung abstehen. Ich möchte nur erwähnen, daß gelegentlich im Bronchogramm das eine oder andere Segment durch Aspiration von Lipiodol deutlich sichtbar wird[3]. Solche Zufallsbefunde geben einen exakteren Aufschluß über Lage und Ausdehnung von Segmenten oder Segment-Teilen als Verdichtungsschatten im einfachen Röntgenogramm. Man könnte das zu systematischen Segmentstudien in vivo benützen, indem man — mit Hilfe der Metras-Sonde oder der gesteuerten Bronchographie nach Beutel & Strnad — die primären Äste mit Lipiodol isoliert und dieses aspirieren läßt.

Die Größe der Segmente schwankt individuell sehr erheblich. Das haben vor allem Brock und Boyden & Scannel in anatomischen Injektionspräparaten klar demonstriert. Fig. 5a, b nach einem Bilde von Brock zeigt als Beispiel die individuellen Größendifferenzen des hinteren und des vorderen Segmentes im rechten Oberlappen. Analoges gilt auch für andere Segmente. Deshalb ist eine Segmentlokalisation im einfachen Röntgenbilde nicht ganz exakt und ohne Bronchogramm können Irrtümer nicht ausgeschlossen werden. Wenn man einen Schatten ohne Bronchogramm lokalisiert, dann ist es vorsichtiger nur von einer Lage „in der Region" eines bestimmten Segmentes oder „vorwiegend in dem . . . Segment" zu sprechen. Das empfiehlt sich speziell, wenn eine Veränderung in die Grenzzone zweier Segmente hineinreicht.

[3] Demonstration einschlägiger Bronchogramme, wegen Raummangels hier nicht abgebildet.

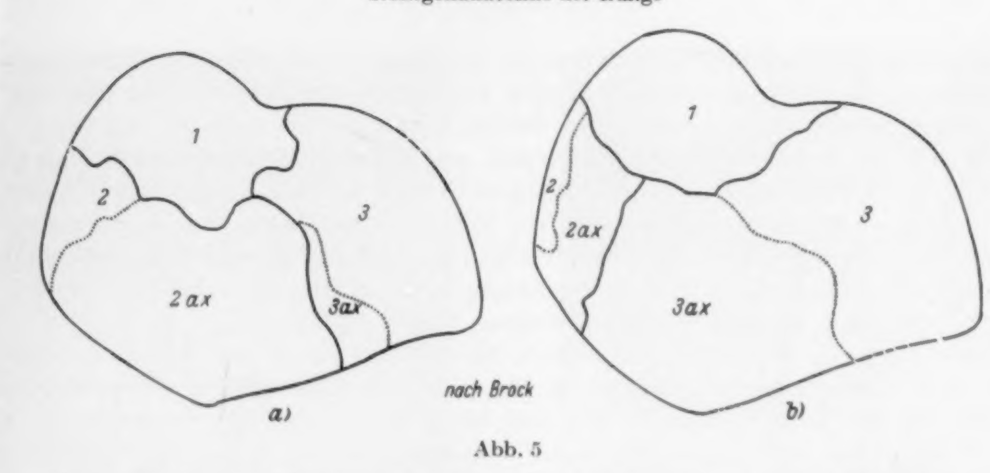


Abb. 5

Größenvariation der Segmente und Teilung in Subsegmente im rechten Oberlappen (Seitenansicht) nach Brock. Teilung des hinteren Segmentes (2) in ein laterales (oder axillares) Subsegment (2ax) und ein hinteres Subsegment s. str. (2). Analoge Teilung des vorderen Segmentes (3) in ein laterales (3ax) und ein vorderes Subsegment.

a) maximale Größe des hinteren Segmentes und seiner Subsegmente.
b) maximale Größe des vorderen Segmentes und seiner Subsegmente.

Für eine präzise Lokalisation erscheinen manche Segmente noch zu groß und eine Unterteilung derselben in „Subsegmente" wäre zweckmäßig. Das gilt besonders für das hintere und vordere Segment der Oberlappen (Nr. 2 und Nr. 3). Die zugehörigen Bronchen besitzen nicht nur nach hinten, resp. nach vorn-, sondern auch starke lateral gerichtete Äste. Die Benennung Bronchus posterior bzw. anterior bringt das Vorhandensein der lateralen Komponenten nicht zum Ausdruck und gerade letztere sind klinisch wichtig. Die von Foster-Carter vorgeschlagene Bezeichnung „postero-lateraler" resp. „antero-lateraler" Bronchus ist deshalb besser. Sie deutet zugleich auch eine Teilung der entsprechenden Segmente in je 2 Subsegmente an: in ein hinteres bzw. vorderes und ein laterales (oder axiallres) Subsegment[4]. Brock weist darauf hin, daß die „axillare Region" der Oberlappen von 2 Subsegmenten gebildet wird, von denen eines dem Segment Nr. 2, das andere dem Segment Nr. 3 angehört[4]. Die Größe derselben unterliegt analogen großen Schwankungen wie die der ganzen Segmente (vgl. Abb. 5). Die axillaren Subsegmente sind Praedilektionsstellen von Infiltrationen, Abszessen etc., und bei Operationen ist es (nach Brock) wichtig zu wissen, ob beide Subsegmente oder nur eines und welches befallen ist.

Auch bei dem apikalen Segment der Unterlappen wäre eine Teilung in Subsegmente begründet. Der entsprechende Bronchus verzweigt sich in einen dorso-medialen und 2 laterale (axillare) sekundäre Äste. Veränderungen im Gebiet der lateralen Äste geben bekannte typische Bilder. Seltener sieht man Prozesse im Bereich des dorsalen Astes[4]. Dieselben projizieren sich im Sagittalbild „parahilär", ähnlich wie manche Mittellappenprozesse, und müssen von letzteren differenziert werden. Die Unterteilung des Segmentes Nr. 6 in ein axillares und ein dorso-mediales Subsegment würde die Möglichkeit einer genaueren Lagebeschreibung geben.

Die Teilung mancher Segmente in Subsegmente wäre also anatomisch gerechtfertigt und klinisch nützlich. Man müßte dann (wie Herrnheiser und Kubat u. a. bereits versuchten) auch den zugehörigen sekundären Bronchen Namen geben und diese international festlegen. Die Vorschläge des internationalen Comités lassen den Weg für Ergänzungen in der angedeuteten Richtung offen. Ob das Bedürfnis nach solchen allgemein empfunden wird, das wird die Zukunft entscheiden.

Die Segmente der Lungenlappen werden natürlich auch von Gefäßen versorgt, und so erhebt sich die Frage nach den Beziehungen zwischen Gefäßanatomie und Segmenteinteilung.

[4] Demonstration einschlägiger Fälle, wegen Raummangels hier nicht abgebildet.

Die Verhältnisse sind bei den Gefäßen etwas komplizierter als bei den Bronchen. Varianten sind häufiger und mannigfacher, es gibt verschiedene kleinere akzessorische Äste aus Nachbarlappen kommend, es besteht eine Inkongruenz zwischen Arterien und Venen usw. Das erschwert die Aufstellung einer Systematik und erklärt, warum die Gefäßeinteilungen mancher Autoren zu detailliert, unübersichtlich und daher praktisch schwer brauchbar waren. Herrnheiser und Kubat haben versucht, die Varianten der Gefäße auf einen Normaltypus zurückzuführen, von unwichtigen Einzelheiten abzusehen und das Wesentliche herauszuarbeiten. Auf dieser Arbeit basierend soll hier die Anordnung und Nomenklatur der Gefäße speziell vom Standpunkt der internationalen Segmenteinteilung betrachtet werden.

Bei den Arterien ist die Aufgabe einfach. Die Äste der Bronchen und Arterien verlaufen gemeinsam bis in die feinen Verzweigungen. Sie sind durch Bindegewebe so fest miteinander verbunden, daß man beim Präparieren Mühe hat, sie zu trennen. Es gibt allerdings nicht selten Verschiedenheiten an den Ursprüngen. Für die Beziehung zwischen Bronchen und Gefäßen sind jedoch Verlauf und Versorgungsgebiet das Wesentliche. Eventuelle Ursprungsdifferenzen sind als Varianten zu beurteilen und können meist leicht in eine der eingangs besprochenen Variationsgruppen eingereiht werden. Diese Betrachtungsweise hat ergeben, daß die Versorgungsgebiete primärer Bronchen und Arterien normalerweise identisch sind. Die Arterien lassen sich deshalb ohne weiteres in das internationale Schema einordnen[5].

Tabelle 2 gibt eine Zusammenstellung der primären Arterien beider Lungen, wobei Namen und Nummern der internationalen Nomenklatur der Bronchen angeglichen sind. Die früher von Herrnheiser und Kubat gebrauchten Namen sind in Klammern dahintergesetzt.

Primäre Arterien

	Rechte Lunge	Linke Lunge
Oberlappen:	Nr. 1 A. apicalis (apicalis) Nr. 2 A. posterior (axillaris) Nr. 3 A. anterior (pectoralis)	Nr. 1 A. apicalis (apicalis) Nr. 2 A. posterior (axillaris) Nr. 3 A. anterior (pectoralis)
Mittellappen:	Nr. 4 A. lateralis (costalis) Nr. 5 A. medialis (para-mediastinalis)	Nr. 4 A. superior lingulae (lingulae costalis) Nr. 5 A. inferior lingulae (lingulae para-mediastinalis)
Unterlappen:	Nr. 6 A. apicalis (apico-horizontalis) Nr. 7 A. medial-basalis oder retrocardiac (basilaris anterior) Nr. 8 A. antero-basalis (axillo-basilaris ant.) Nr. 9 A. latero-basalis (axillo-basilaris post.) Nr. 10 A. postero-basalis (basilaris posterior)	Nr. 6 A. apicalis (apico-horizontalis) Nr. 7 A. medial-basalis (basilaris anterior) Nr. 8 A. antero-basalis (axillo-basilaris ant.) Nr. 9 A. latero-basalis (axillo-basilaris post.) Nr. 10 A. postero-basalis (basilaris posterior)

Tabelle 2

[5] Anmerkung: Bei meiner Aufstellung der Lungensegmente — ich nannte sie „Versorgungsgebiete der Lungenarterien und Bronchen erster Ordnung" — ging ich, wie erwähnt, von den Arterien aus. In zu normalem Volumen aufgeblasenen, gehärteten und injizierten Lungen wurden die Versorgungsgebiete der primären Arterien bis in die Peripherie auspräpariert. Sie wurden ferner an Gefäßausgüssen studiert, welche bis in die feinsten Ausläufer reichten. In einzelnen Fällen wurden auch die Bronchen injiziert und eine Übereinstimmung der Versorgungsgebiete (Segmente) festgestellt. Arterien und Bronchen erhielten die gleichen Namen. Es scheint mir bemerkenswert und eine Probe aufs Exempel zu sein, daß unter den ersten 3 Segmentschemen meines der internationalen Einteilung am nächsten kommt, trotzdem es von den Arterien abgeleitet ist.

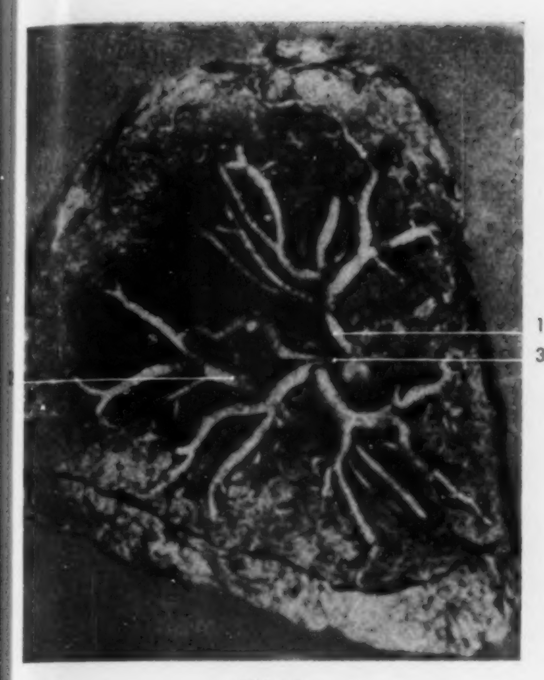


Abb. 6

Arterien des rechten Oberlappens von vorn.
1. A. apicalis.
2. A. posterior.
3. A. anterior.



Abb. 7

Arterien des Mittellappens von vorn.
4. A. lobi medii lateralis. 5. A. lobi medii medialis.

Die folgenden Bilder zeigen die primären Lungenarterien im anatomischen Präparat. Dieselben stammen aus der Arbeit von Herrnheiser und Kubat und ich folge mit deren Wiedergabe dem Wunsche verschiedener Kollegen, da die Orginalarbeit heute schwer erhältlich ist[6]. In der genannten Arbeit sind auch sekundäre Äste beschrieben und benannt; ich beschränke mich aber hier auf die primären Äste, um die Darstellung nicht zu komplizieren.

Im rechten Oberlappen (Abb. 6) findet man 3 typische Arterien: die A. apicalis (Nr. 1), die A. posterior (Nr. 2) und die A. anterior (Nr. 3).

Im Mittellappen (Abb. 7) gibt es 2 primäre Arterien: die A. lobi medii lateralis (Nr. 4) und die A. lobi medii medialis (Nr. 5). (In Abb. 7 sieht man eine Ursprungsvariante: ein sekundärer Ast der A. lobi medii lateralis geht direkt vom Stamm der Mittellappenarterie ab — proximale Transposition).

Der rechte Unterlappen besitzt 5 primäre Arterien. Abb. 8 zeigt (von hinten präpariert) die A. apicalis (Nr. 6), die A. latero-basalis (Nr. 9), die A. postero-basalis (Nr. 10) und die A. medial-basalis oder retrocardialis (Nr. 7). In Abb. 9 sind die Arterien Nr. 9 und 10 abgetragen und dadurch wird die A. antero-basalis (Nr. 8) sichtbar. Auch die retrocardiac Arterie (Nr. 7) ist deutlicher dargestellt.

In der linken Lunge finden sich folgende geringe Abweichungen von den Bronchen: Im Oberlappen (Abb. 10) entspringen die Aa. superior lingulae (Nr. 4) und inferior lingulae (Nr. 5) nicht gemeinsam mit den übrigen Arterien des Oberlappens, sondern getrennt. Im Unterlappen (Abb. 11, von hinten präpariert.) ist eine A. medial-basalis (Nr. 7) als primärer Ast deutlich ausgebildet.

[6] Zu einer Reduktion der beim Vortrag demonstrierten 63 Bilder genötigt, habe ich die Bronchogramme zurückgestellt, da ja ausgezeichnete Bronchogramme in zahlreichen Arbeiten, z.B. in den Monographien von Brock und von Huizinga und Smelt abgebildet sind. Die Gefäße hingegen werden meist nur in Skizzen vorgeführt.

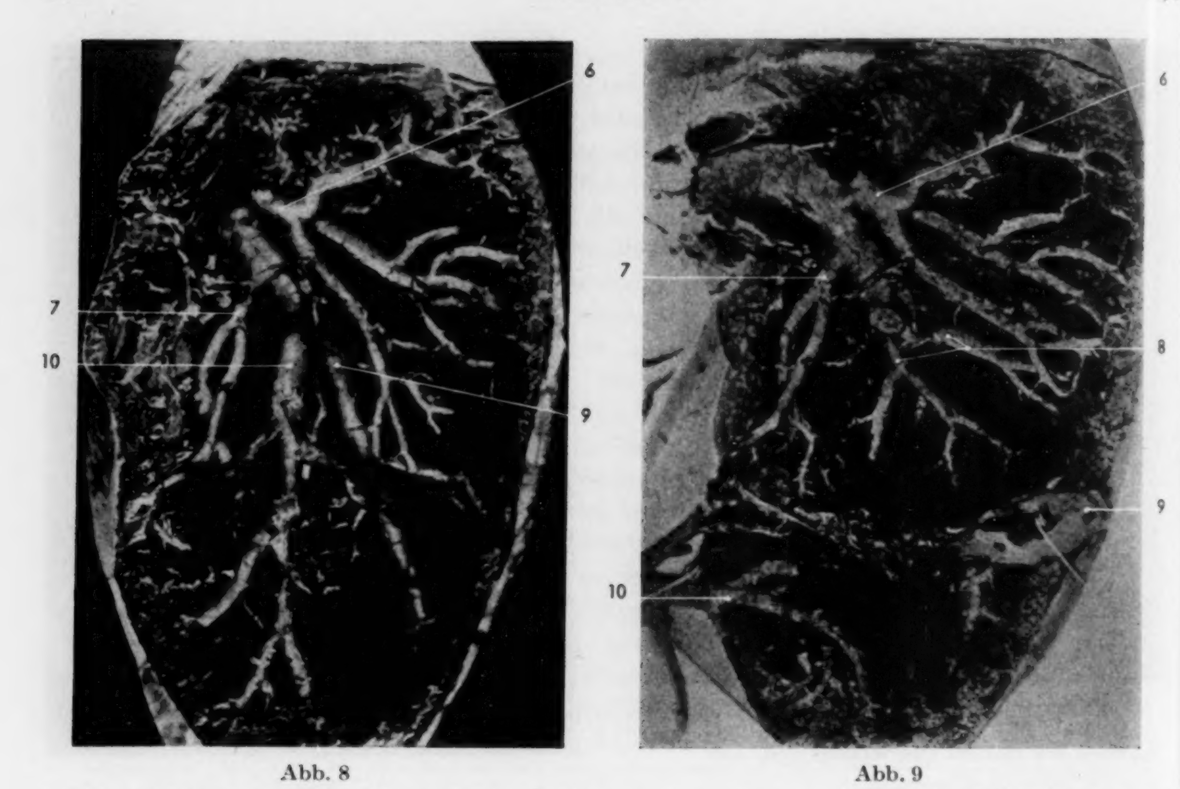


Abb. 8 Abb. 9

Abb. 8. Arterien des rechten Unterlappens von hinten gesehen. 6. A. apicalis. 7. A. medial-basalis (retrocardiac). 9. A. latero-basalis, 10. A. postero-basalis. — Abb. 9. Arterien des rechten Unterlappens. Gleiches Präparat wie Abb. 8. Die Arterien 9 und 10 sind durchgeschnitten und zurückgeklappt, um 8. A. antero-basalis sichtbar zu machen. — 6. A. apicalis. 7. A. medial-basalis.

Schwieriger ist es, die Venen in die internationale Nomenklatur einzupassen, weil ihre Quellgebiete und die Versorgungsgebiete der Bronchen-Arterien nicht übereinstimmen. Nahe dem Hilus liegen zwar Bronchen, Arterien und Venen dicht beieinander. Sobald aber im Lappen Platz wird, ziehen die Venen isoliert zur Peripherie ungefähr in der Mitte zwischen den Bronchus-Arterien-Strängen. Letztere liegen gewissermaßen in der Achse des zugehörigen Segmentes, die Venen hingegen in der Grenzzone zwischen 2 Segmenten (Backmans „Sublobi"). Die primären Venen beziehen daher ihr Blut aus 2 Segmenten; eine Ausnahme bilden die „subpleuralen Venen".

Bei dieser Sachlage ist es nicht möglich, die Venen exakt in ein „broncho-pulmonales" Segment einzureihen. Andererseits zeigt aber fast jede Vene doch eine gewisse Parallele zu der einen oder anderen Nachbararterie, und es scheint deshalb zweckmäßig, ihr den Namen dieser Arterie zu geben. Man kann dabei die „Uhrzeiger-Regel" von Felix anwenden, welche folgendes besagt: in der Spitze beider Lungen liegt die Arterie medial, die Vene lateral zum Bronchus. Geht man weiter nach unten, so verschiebt sich die Lage zugehöriger Arterien und Venen links im Sinne des Uhrzeigers, rechts entgegen dem Uhrzeiger. Demgemäß liegen beiderseits die Venen der mittleren Lungenpartien unter den zugehörigen Arterien und die Venen der basalen Partien medial zu den Arterien. Nach dieser Regel findet man, welcher Arterie eine Vene zuzuordnen und nach welcher sie zu benennen ist. Eine Sonderstellung hat nur die mediastinal-subpleurale Vene der Oberlappen, welche rechts konstant, links inkonstant vorkommt. Sie muß speziell benannt werden; ich schlage „Vena subpleuralis" vor.

So komme ich zu folgender Einteilung und Benennung der Venen (Tabelle 3), welche der internationalen Nomenklatur nach Möglichkeit angepaßt ist. (Die von Herrnheiser und Kubat gebrauchten Namen sind wieder in Klammern darunter gesetzt.) Abb. 12—16 zeigen die Venen im anatomischen Präparat.

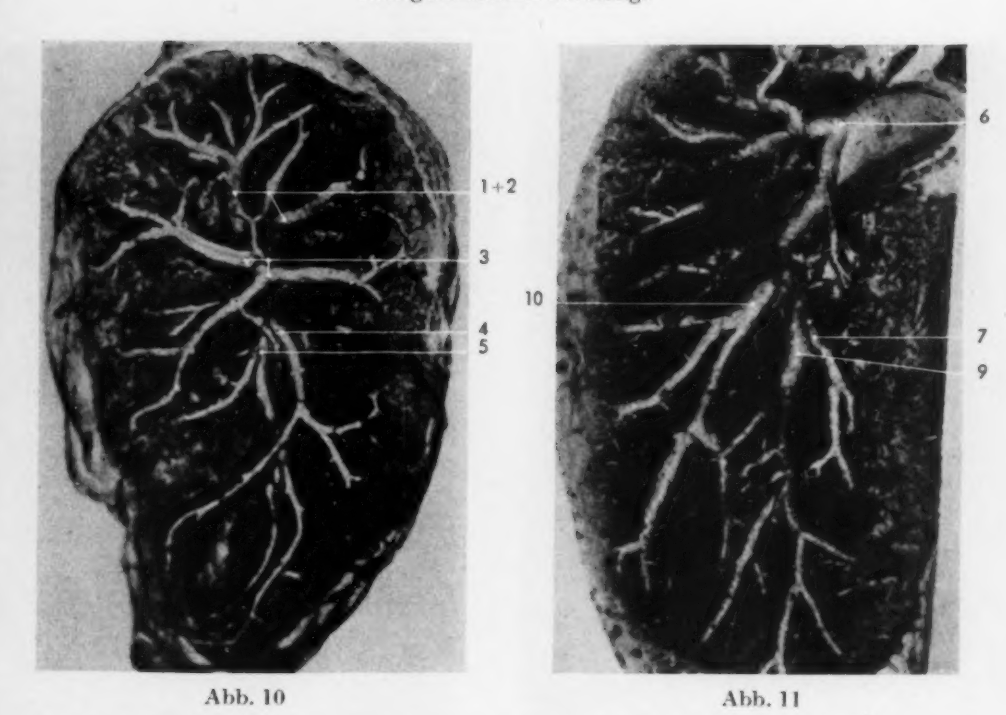


Abb. 10 Abb. 11

Abb. 10. Arterien des linken Oberlappens von vorn. 1 + 2 A. apico-posterior. 3. A. anterior. 4. A. lingulae superior. 5. A. lingulae inferior. — Abb. 11. Arterien des linken Unterlappens von hinten gesehen. 6. A. apicalis. 7. A. medial-basalis. 9. A. latero-basalis. 10. A. postero-basalis.

Primäre Venen

	Rechte Lunge	Linke Lunge
Oberlappen:	Nr. 1a V. subpleuralis (subpleuro-mediastinalis) Nr. 1b und 2 V. apico-posterior (apicalis und axillaris) Nr. 3 V. anterior (pectoralis)	Nr. 1a inkonstant Nr. 1b und 2 V. apico-posterior (apicalis und axillaris) Nr. 3 V. anterior (pectoralis)
Mittellappen:	Nr. 4 V. lateralis (costalis) Nr. 5 V. medialis (para-mediastinalis)	Nr. 4 V. superior lingulae (lingulae costalis) Nr. 5 V. inferior lingulae (lingulae para-mediastinalis)
Unterlappen:	Nr. 6 V. apicalis (apico-horizontalis) Nr. 7 meist durch einen Ast der Vene Nr. 8 substituiert Nr. 8 V. antero-basalis (axillo-basilaris ant.) Nr. 9 V. latero-basalis (axillo-basilaris post.) Nr. 10 V. postero-basalis (basilaris posterior)	Nr. 6 V. apicalis (apico-horizontalis) Nr. 7 meist durch einen Ast der Vene Nr. 8 substituiert Nr. 8 V. antero-basalis (axillo-basilaris ant.) Nr. 9 V. latero-basalis (axillo-basilaris post.) Nr. 10 V. postero-basalis (basilaris posterior)

Tabelle 3

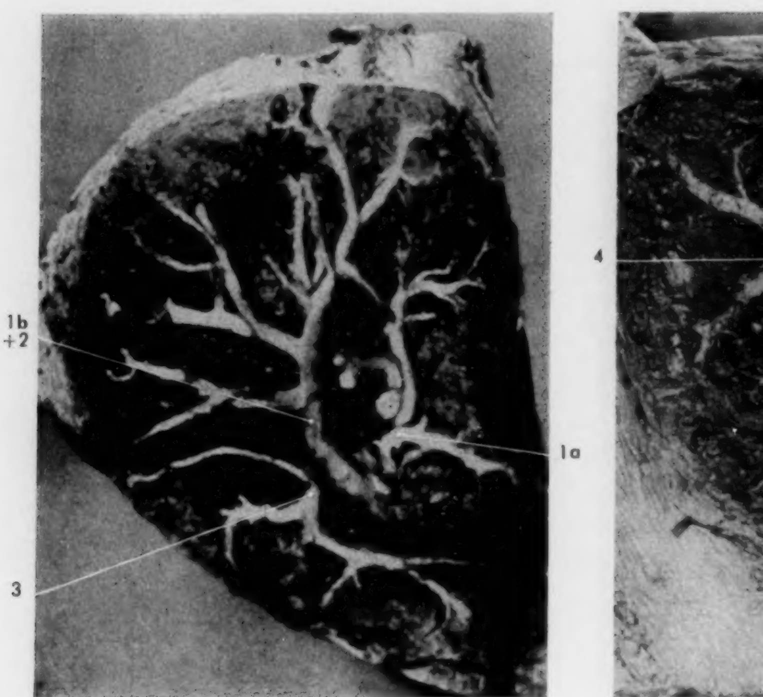


Abb. 12 Abb. 13

Abb. 12. Venen des rechten Oberlappens von vorn. 1a. V. subpleuralis. 1b + 2. V. apico-posterior. 3. V. anterior. — Abb. 13. Venen des Mittellappens von vorn. 4. V. lateralis. 5. V. medialis.

Rechter Oberlappen (Abb. 12): Die subpleurale Vene (Nr. 1a) ist deutlich ausgebildet. Die Vena apicalis (Nr. 1b) und die V. posterior (Nr. 2) haben in der Regel einen gemeinsamen Stamm und werden daher nach dem Prinzip der internationalen Nomenklatur als V. „apico-posterior" zusammengefaßt. (Nr. 1b + 2). Letztere ist die stärkste, zentral gelegene (tiefe) Vene des Lappens, in der Regel auch auf guten Röntgenaufnahmen deutlich erkennbar. Die V. anterior (Nr. 3) ist schwächer entwickelt.

Mittellappen (Abb. 13) mit 2 Venen: V. lateralis (Nr. 4) und V. medialis (Nr. 5).

Rechter Unterlappen (Abb. 14): Die V. apicalis (Nr. 6) ist meist stark entwickelt. Die basalen Venen sind zwischen die vorderen und die hinteren basalen Arterien eingeschoben. Die V. medial-basalis (retrocardialis Nr. 7) wird nicht selten durch kleine subpleurale Äste und durch einen Zweig der V. antero-basalis (Nr. 8) substituiert. Letztere und die V. postero-basilaris (Nr. 10) sind gut zu sehen. Die V. latero-basilaris ist durchgeschnitten und zurückgeklappt. Beim Anblick von hinten verdecken sie einen großen Teil der V. antero-basalis.

Im linken Oberlappen (Abb. 15) ist die V. subpleuralis (Nr. 1a) inkonstant. Die V. apico-posterior (Nr. 1b + 2) ist wiederum die stärkste Vene. Die V. anterior (Nr. 3) ist ein relativ schwaches Gefäß. Die V. superior lingulae (Nr. 4) und die V. inferior lingulae (Nr. 5) münden gewöhnlich getrennt von den übrigen Oberlappenästen.

Im linken Unterlappen besteht volle Analogie zur rechten Seite. Abb. 16 zeigt die V. apicalis (Nr. 6), die V. latero-basalis (Nr. 9) und die V. postero-basalis (Nr. 10). Die V. antero-basalis (Nr. 8) ist hier durch die dorsalen Venen gedeckt. Die V. medial-basalis (Nr. 7) ist ein inkonstantes Gefäß.

Die Verhältnisse bei der Einmündung in die Stämme der Pulmonalvene sind komplizierter als bei den Ursprüngen der Arterien und noch reicher an Varianten. Da diese aber röntgenologisch meist nicht zur Darstellung kommen, gehe ich darauf nicht ein.



Abb. 14

Abb. 15

Abb. 14. Venen des rechten Unterlappens von hinten. 6. V. apicalis. 8. V. antero-basalis. 9. V. latero-basalis (durchgeschnitten und zurückgeklappt). 10. V. postero-basalis. — Abb. 15. Venen des linken Oberlappens von vorn. 1b + 2. V. apico-posterior. 3. V. anterior. 4. V. lingulae superior. 5. V. lingulae inferior.

Röntgenbilder injizierter Leichenlungen können mit Bronchogrammen verglichen werden. Bei simultaner Injektion beider Gefäßsysteme mit Kontrastmasse ist allerdings eine Analyse der Schatten äußerst kompliziert und nicht ohne weiteres möglich (vgl. Herrnheiser 1942). Wenn aber nur die Arterien oder nur die Venen injiziert wurden, dann ist die Analogie mit Bronchogrammen eine sehr weitgehende. Abb. 17 zeigt dies für die Arterien der rechten Lunge im Sagittalbild: Die A. apicalis (Nr. 1) ist gut zu übersehen. Die A. posterior (Nr. 2) presentiert hauptsächlich ihre lateralen Äste. Die A. anterior (Nr. 3) ist orthoröntgenograd getroffen und daher schwer erkennbar; ihre lateral gerichteten Zweige projizieren sich zum Teil auf die von A. 2. Andere Arterien decken sich ebenfalls: Die A. lateralis des Mittellappens (Nr. 4) projiziert sich teilweise auf die A. apicalis des Unterlappens

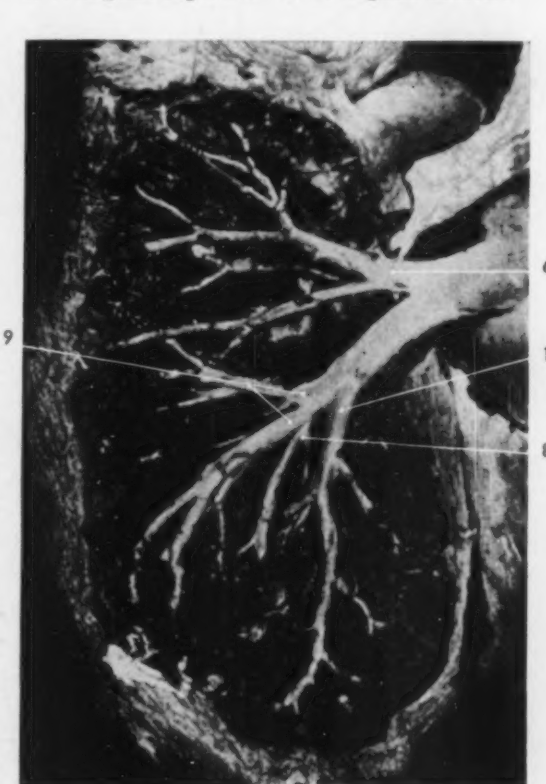


Abb. 16

Venen des linken Unterlappens von hinten. 6. V. apicalis. 8. V. antero-basalis (zum Teil verdeckt). 9. V. latero-basalis. 10. V. postero-basalis.

(Nr. 6), ebenso die A. medialis des Mittellappens (Nr. 5) auf die A. medial-basalis des Unterlappens (Nr. 7) usw. Die Bedingungen für die Indentifizierung injizierter Gefäße sind also ähnlich wie bei der Bronchographie. Zu einer vollständigen Analyse würde man noch ein Profil- oder Schrägbild brauchen.

Die Anatomie der Gefäße und die Analyse von Injektionsbildern wird größere Bedeutung gewinnen, wenn sich eine Angiographie der Lunge entwickelt. Dazu ist eine isolierte Darstellung der Arterien und der Venen nötig, und zwar so, daß jedes System in sagittaler und in seitlicher (besser noch in schräger) Richtung simultan abgebildet wird. Im Prinzip ist das heute schon möglich. Die Methode ist allerdings noch technisch zu kompliziert und riskant, daher nicht allgemein anwendbar. Wenn es gelingt, die Technik zu vereinfachen und die Gefahren zu beseitigen (und ich möchte an dieser Möglichkeit nicht zweifeln), dann wird die Angiographie der Lunge wie die

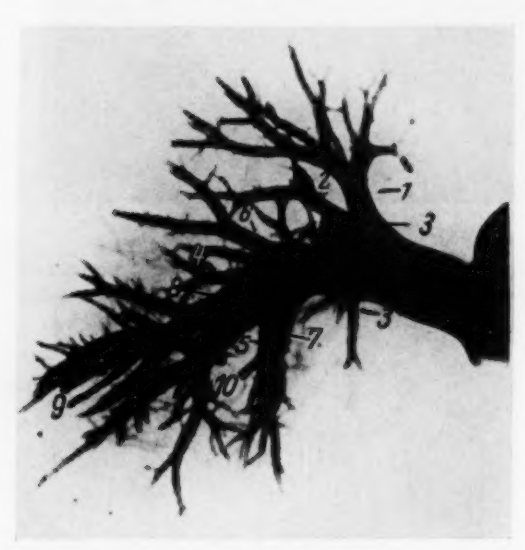


Abb. 17

Arterieninjektion in einer Leichenlunge. Sagittalaufnahme der rechten Seite. Numerierung entsprechend der internationalen Nomenklatur.

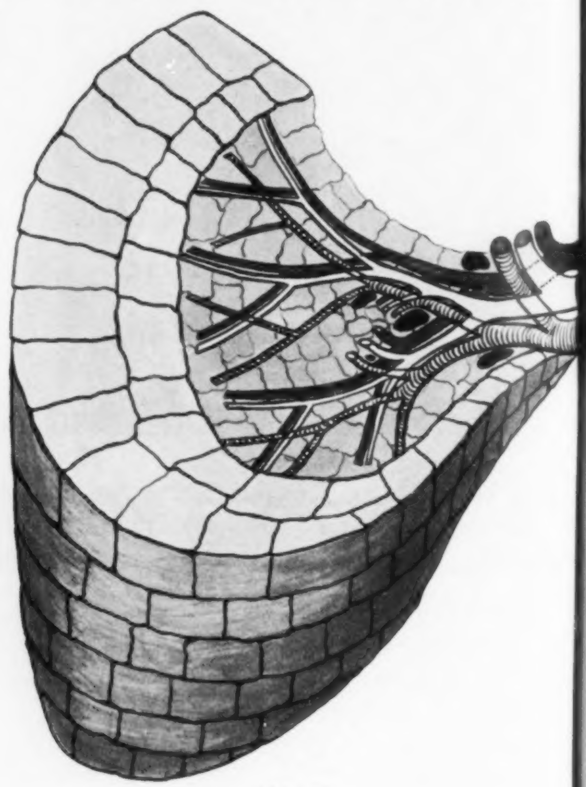


Abb. 18

Schema der Felixschen Gliederung des Lungenlappens. Lappenhilus, Kern- und Mantelabschnitt eines Lappensegmentes sind dargestellt. Arterien dunkel, Bronchen hell, Venen gestreift, Lymphknoten schwarz.

Bronchographie eine Routinemethode werden. Sie könnte Aufschlüsse bringen, die auf anderem Wege nicht erhältlich sind, z. B. die exakte Feststellung und Lokalisation von Blutungsquellen, Embolien usw. Darüber hinaus ist zu erwarten, daß das Gefäßbild eine weitere Differenzierung homogener Schatten ermöglichen würde, die z. B. durch Bronchusobstruktion, Tumoren usw. erzeugt sind. Die Entwicklung einer Angiographie der Lunge ist also eine lohnende Aufgabe.

Von der Segmenteinteilung prinzipiell verschieden ist die Felixsche Einteilung der Lungenlappen in einen Lappenhilus, -kern und -mantel. Ihre Bedeutung wird vielfach noch nicht erkannt. Bei flüchtiger Betrachtung scheint sie der üblichen Unterscheidung von parahilärer und peripherer Lungenregion zu entsprechen; in Wirklichkeit differiert sie aber in wesentlichen Punkten. Bevor ich darauf eingehe, möchte ich die Felixsche Einteilung, die ich zuerst am internationalen Röntgenkongreß in Zürich (1934) empfohlen habe, kurz in Erinnerung bringen.



Abb. 19

Wurzel und Kern des rechten Oberlappens und Mittellappens von vorn.

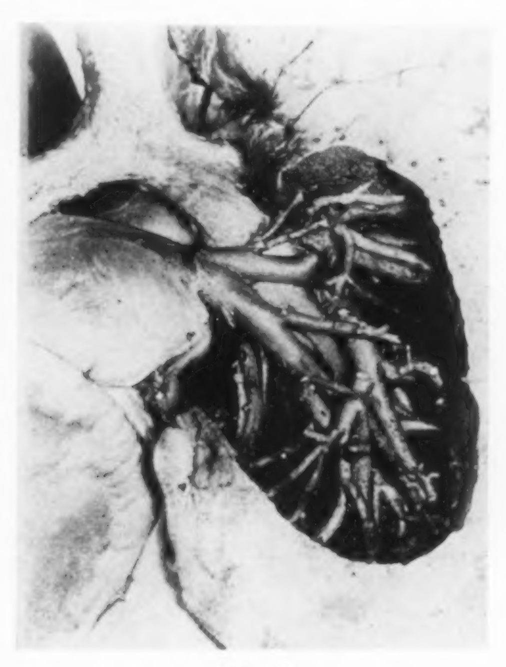


Abb. 20

Wurzel und Kern des rechten Unterlappens von hinten.

Das Schema eines Lappensegmentes (Abb. 18) soll das Gesagte illustrieren und zeigen, daß man auch in jedem Segmente einen Mantel-, Kern- und Wurzelteil unterscheiden kann.

Vor Eintritt in den Lappen bilden die Lappenstämme zusammen mit den zugehörigen Bronchialgefäßen, Nerven, Lymphbahnen, Lymphknoten und Bindegeweben einen ganz kurzen „Lappenstiel". Gleich nach Eintritt in den Lappen, wenn nicht schon vorher, teilen sie sich in Äste 1. Ordnung. Die Lappenstämme und die primären Äste liegen ganz eng nebeneinander. Eventuelle Zwischenräume sind durch Bindegewebe und Lymphknoten ausgefüllt, so daß für Lungengewebe zwischen ihnen kein Platz ist. Die sekundären Äste divergieren; aber die Teilungswinkel sind vielfach noch durch Lymphknoten und Bindegewebe eingenommen. Erst weiter distal, ungefähr halbwegs vor der dritten Teilung, wird Raum für die ersten, rudimentären Lungenläppchen. Das geschlossene Konvolut von Lappenstämmen, primären Ästen und Anfangsstücken der sekundären Äste wird nach Felix „Lappenwurzel" genannt. Dieselbe dringt tatsächlich kompakt wie ein Wurzelstock in das Lungenparenchym ein.

Nach der 3. Teilung nimmt die Divergenz der Äste stärker zu, die Lungenläppchen können sich besser entfalten und werden größer. Wenn die 4. oder 5. Teilung erreicht ist, ist genügend Platz vorhanden für voll ausgebildete Lungenläppchen. Felix nennt das Gebiet der rudimentären und der nicht voll entwickelten Lobuli „Lappenkern". Letzterer nimmt also den Raum ein zwischen den distalen Stücken der Äste 2. Ordnung und den Ästen 3.—4. Ordnung.

Der Lappenkern ist von einer Schicht vollentwickelter Lungenläppchen eingehüllt, welche von Felix „Lappenmantel" genannt wird. Letzterer besteht nach Felix aus 2 Lagen, den „Innenläppchen" und den „Außenläppchen". Er ist im Durchschnitt 3—4 cm breit, verschmälert sich gegen den Lappenhilus, reicht aber an diesen ganz nahe heran.

Abb. 19 zeigt das anatomische Bild von Lappenwurzel und Lappenkern des rechten Oberlappens und Mittellappens von vorn. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Lappenwurzel eine

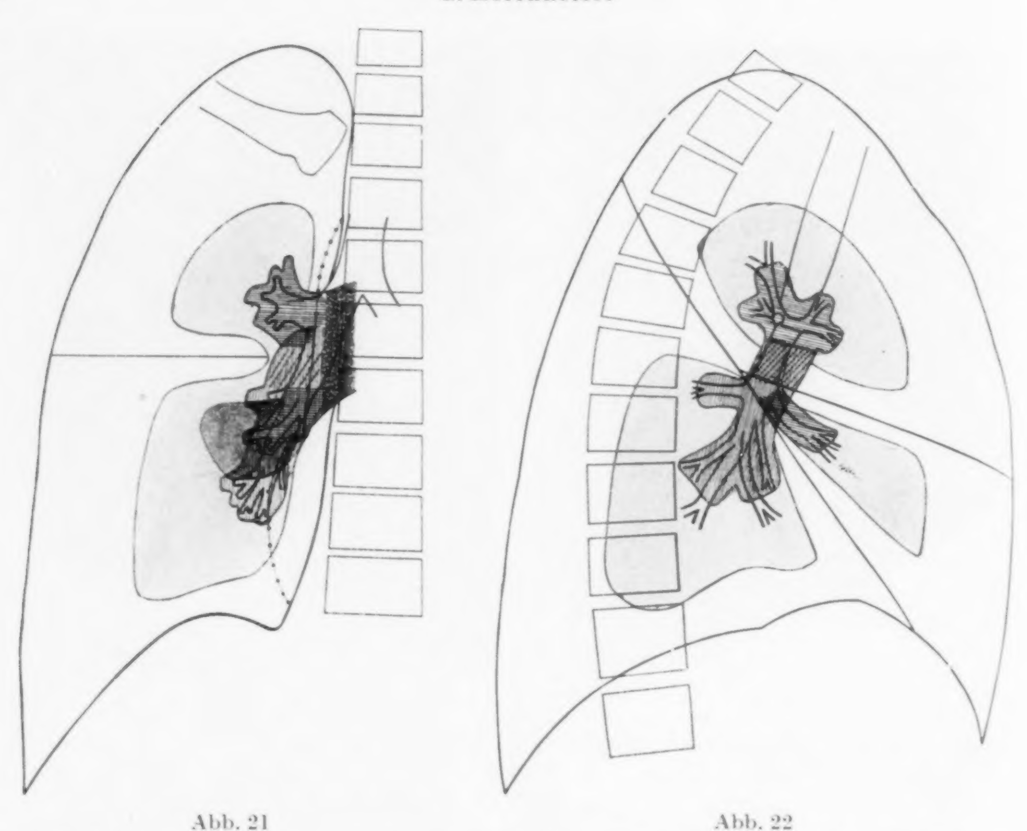


Abb. 21 Abb. 22

Abb. 21. Projektion von Lappenmantel, -kern und -wurzel der rechten Lunge im Sagittalbild, schematisch mit Benützung eines Bronchogramms. Lappenmantel weiß, Lappenkerne grau, Aufeinanderprojektion zweier Kerne (Mittel- und Unterlappen) dunkelgrau. Lappenwurzeln schraffiert, und zwar: Oberlappen- und Mittellappenwurzel horizontal, Unterlappenwurzel vertikal, intermediäres Stück schräg, Lungenstiel ganz eng schraffiert. Aufeinanderprojektion zweier Wurzeln wird durch ein Netzwerk angezeigt mit Linien entsprechender Richtung. .—.—.— Rand des Mittelschattens. — Abb. 22. Projektion von Lappenmantel, -kern und -wurzel der rechten Lunge im Seitenbild, schematisch mit Benützung eines Bronchogramms. Bezeichnungen wie in Abb. 21. Lungenstiel nicht eingezeichnet.

kompakte Masse von Bronchen und Gefäßen[7] darstellt, welche kein lufthältiges Gewebe einschließt, sondern von solchen nur umgeben wird. Abb. 20 veranschaulicht dasselbe für den Unterlappen. Lymphknoten und Bindegewebe sind in diesen Präparaten aus den Teilungswinkeln der primären Äste entfernt; sie machen die Lappenwurzeln noch kompakter.

Die Grenze zwischen Lappenwurzel und -kern wird anatomisch durch das Auftreten der ersten rudimentären Lungenläppchen angezeigt. Sie ist ferner an sekundären (eventuell tertiären) Gefäßen und Bronchen durch den Abgang von feinen Ästchen markiert, welche die rudimentären Läppchen versorgen. Ich habe dieselben als „kleine Kern-Läppchen-Äste" beschrieben (**Herrnheiser** 1934, 1936). Sie haben ungefähr den Durchmesser von großen Bronchiolen und unterscheiden sich durch diese sprunghafte Kaliberreduktion grundsätzlich von den sonstigen („dichotomischen") Aufzweigungen der größeren Äste. Sie dürften sich auch funktionell verschieden verhalten.

Die Grenze zwischen Lappenkern und -mantel liegt nach **Felix** dort, wo vollentwickelte Lobuli auftreten; sie ist beim Erwachsenen ca. 3—4 cm von der Thoraxwand entfernt. An dieser Grenze findet man in ziemlich regelmäßigen Abständen die Teilung von Ästen 3. oder 4. Ordnung in kleine Bronchien oder Bronchiolen bzw. in die entsprechenden Gefäßzweige.

[7] Die pralle Füllung durch Injektionsmasse läßt die Gefäße etwas dicker erscheinen, als sie in vivo sind.

Die Lappenwurzeln vereinigen sich zum „Lungenstiel". Alle zusammen, d. h. Lappenwurzeln und der Lungenstiel, bilden die „Lungenwurzel". Daraus ergibt sich eine natürliche Gliederung des Hilusschattens, der ja das Bild der Lungenwurzel ist.

Die röntgenologische Projektion von Lappenwurzeln, -kern und -mantel in der rechten Lunge wird durch folgende 2 Skizzen veranschaulicht. Im Sagittalbild (Abb. 21) projiziert sich die Wurzel des Mittellappens in die Wurzel des Unterlappens. Ebenso projiziert sich der Kern des Mittellappens in jenen des Unterlappens. Dagegen ist die Wurzel und der Kern des Oberlappens zum größten Teil ungedeckt. Die Mittel- und die Unterlappenwurzel vereinigen sich zum „intermediären Stück" und dieses verbindet sich mit der Oberlappenwurzel zum Lungenstiel. Der Rand des Mittelschattens überlagert den medialen Teil der Lungenwurzel, und zwar in individuell sehr wechselnder Ausdehnung. Es ist ferner zu beachten, wie der Lappenmantel (helle Zone) die Lappenkerne allseitig umgibt. Eine zu beiden Seiten des Interlobärspaltes liegende, schmale Mantelzone schiebt sich daher zwischen die Kerne ein und reicht bis an die Lappenwurzeln heran.

Das wird im Profil (Abb. 22) noch klarer: man sieht hier eine interlobäre Mantelzone nicht nur zwischen den Kernen des Ober- und Unterlappens, sondern zwischen allen Kernen. Wurzeln und Kerne aller drei Lappen erscheinen also isoliert, werden aber zum großen Teil von der Gegenseite gedeckt. Durch stark schräge Aufnahmerichtung kann man sie von der Gegenseite frei projizieren.

Es ist oft möglich zu entscheiden, ob eine gröbere Veränderung vorwiegend oder ausschließlich im Mantel oder im Kern lokalisiert ist. Die diesbezüglichen einfachen Regeln ergeben sich aus Abb. 21 und 22. Eine Lokalisation im Lappenmantel ist aus einer einzigen Aufnahme zu erschließen, wenn in dieser die Veränderung:

a) in der Spitze oder an der Lungenbasis
oder b) in einer der Thoraxwand anliegenden, bis ca. 4 cm breiten Zone
oder c) in einer an einem Lappenspalt angrenzenden, bis ca. 2 cm breiten Zone („marginale Zone" im Sinn von Fleischner) liegt.

Wenn dagegen eine Veränderung in der medialen Partie des Sagittalbildes oder in der zentralen Partie des Profilbildes sichtbar ist, dann sind zur Lokalisation 2 zueinander senkrechte Aufnahmen nötig. Eine Lokalisation im Lappenkern ist anzunehmen, wenn die Veränderung im Sagittalbild medial und im Profilbild zentral liegt und wenn sie dabei nicht in eine „marginale Zone" neben dem Interlobärspalt fällt. Es gibt natürlich Grenzfälle, wo die Entscheidung schwierig oder unmöglich ist, z. B. bei ausgedehnten, ringförmigen Mantelverdichtungen, und es kommen kombinierte Affektionen des Mantels und Kernes vor. Auf diese und andere Einzelheiten kann ich hier nicht weiter eingehen.

Die Felixsche Einteilung des Lungenlappens trifft etwas Wesentliches: Lappenmantel und Lappenkern sind anscheinend funktionell ungleich und können sich auch in pathologischer Beziehung verschieden verhalten. Viele Prozesse sind oft ganz oder zum größten Teil im Parenchym des Mantels lokalisiert, zum Beispiel: kleine Lungenabszesse, tuberkulöse Primärherde (subpleurale Lage nach Ghon), Assmansche Herde und Frühinfiltrate, bronchopneumonische und pneumonische Herde speziell im Beginn, kleinere Infarkte usw. Andererseits gibt es Prozesse, die — speziell im Anfange — hauptsächlich im Kern sitzen. Dazu gehören, vom Hiluscarcinom ganz abgesehen, verschiedene interstitielle Prozesse (Anthracosis usw.), manche Oedeme usw. Atelektasen betreffen oft Mantel und Kern gemeinsam. In letzter Zeit hat auch Engel (1947) auf die Unterschiede zwischen der „central area" und der „Peripheral. Subpleuralzone" wieder hingewiesen. Unsere diesbezüglichen Kenntnisse sind noch unzureichend und weitere Untersuchungen in der eben besprochenen Richtung würden sich wohl lohnen.

Die Felixsche Gliederung ist wertvoll bei der röntgenanatomischen Analyse der Lungenstruktur und des Hilusschattens. Ich habe das am internationalen Röntgenkongreß in Zürich und in anderen Arbeiten ausgeführt. In den letzten Jahren hat sich Lodge

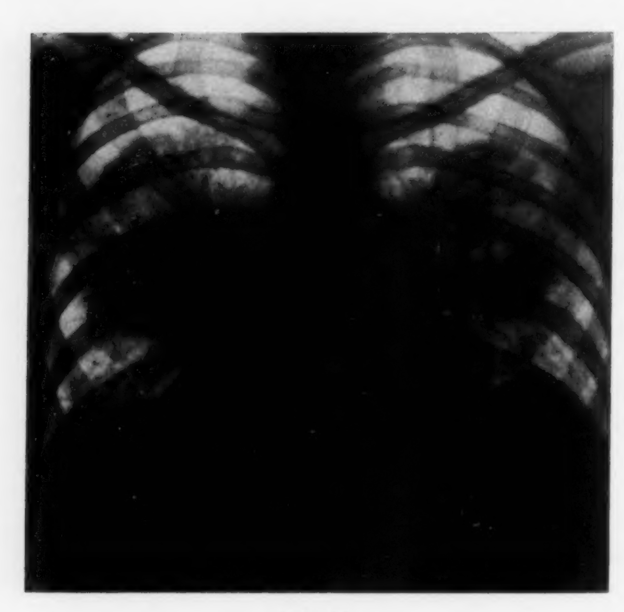


Abb. 23

Abb. 23

Oedem in den Kernen des rechten Oberlappens, Mittellappens und des linken Oberlappens bei Herzinsuffizienz in einem Fall von Periarteriitis nodosa. (Fall von Dr. Hodson.)

in einer sehr guten und gründlichen Arbeit mit der Gefäßstruktur im Lungenbild unter normalen und pathologischen Verhältnissen beschäftigt. Er bestätigte im wesentlichen meine Angaben und hat sie durch Beobachtungen an pathologischen Fällen erweitert. Ich muß mich hier damit begnügen, einige allgemeine Punkte zusammenzufassen:

a) Lappenmantel: Alle Bronchen und Gefäße desselben sind kleinkalibrig, die meisten 1 mm oder weniger im Durchmesser, manche etwas mehr (ca. $1\frac{1}{2}$ mm). Reine Mantelzonen (d. h. solche, die im Röntgenbild nicht von einem Lappenkern überlagert sind) zeigen daher normalerweise nur feine Streifen oder keine Struktur[8]. Streifen und Flecke von 2 mm Durchmesser oder mehr sind deshalb in einer reinen Mantelzone als abnorm anzusehen. Es kann sich entweder um pathologische Prozesse im Parenchym oder um Gefäßerweiterungen (Hyperaemie, Stase) oder um Bronchiektasen handeln.

Die Grenze zwischen Mantel und Kern wird, wie bereits erwähnt, durch Teilung von tertiären oder quartären Ästen markiert. Man sieht dieselben oft im einfachen Röntgenbild und auch im Bronchogramm etwa 4 cm (ca. 2 Fingerbreiten) von der Thoraxwand



Abb. 24

Abb. 24

Aufnahme mit transportablem Apparat während eines Asthma cardiale. Der Anfall war schon im Abklingen, Patient aber noch immer sehr dyspnoisch, Bild daher etwas veratmet. Inhomogene Verschattung (Oedem) im Bereiche der Kerne des rechten und linken Oberlappens und des rechten Unterlappens. Mantelzonen frei.

[8] Demonstriert, wegen Raummangel nicht abgebildet.

Abb. 25.

Derselbe Fall einen Tag später, Zustand gebessert. Die Verschattung in der Peripherie der Kerne noch immer ausgeprägt, dagegen das Zentrum der Kerne wesentlich aufgehellt.

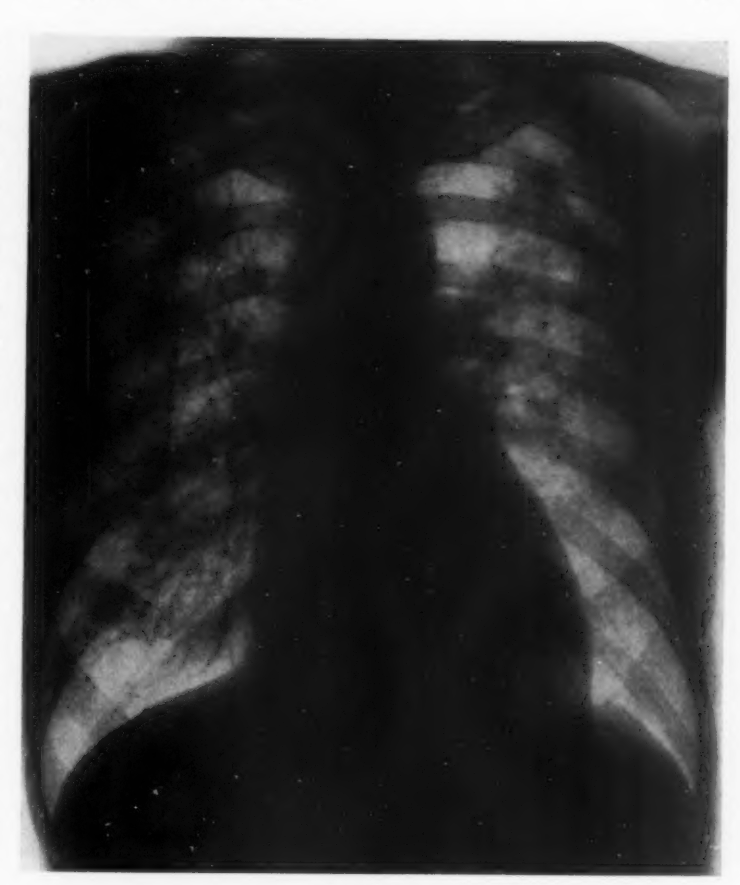


Abb. 25

entfernt[8]. Sie liegen in ziemlich regelmäßigen Abständen übereinander und ihre Verbindungslinie entspricht der Kern-Mantelgrenze. Wenn die Äste annähernd senkrecht zur Strahlenrichtung verlaufen, entsteht eine charakteristische Y-förmige Teilungsfigur. Arterien- und Venenteilungen liegen oft dicht nebeneinander; nicht selten projizieren sich auch Teilungen, die in nahezu gleicher Höhe, aber verschiedener Tiefe liegen, aufeinander. Dann erscheinen die Teilungsstellen oft als Büschel divergierender, zum Teil sich kreuzender Streifen, die man nicht für pathologische Struktur halten darf. Die typische Distanz von der Thoraxwand und das Auftreten analoger Bildungen in regelmäßigen Abständen kennzeichnen sie als normale Gefäßzeichnung. In Mantelabschnitten, welche von der randbildenden Thoraxwand weiter abstehen, werden die Teilungsstellen projektivisch verkürzt; es entstehen dann manchmal sternförmige Figuren.

Feine Gefäßstreifen oder Bronchusaufhellungen von weniger als 1 mm Durchmesser, die sich in den Bereich eines Lappenkernes projizieren, gehören meist dem davorliegenden, filmnahen Lappenmantel an. Es gibt natürlich auch im Kern derartige feine Äste; aber diese kommen wegen ihres Abstandes vom Film nicht zur Darstellung, besonders wenn ihr Durchmesser kleiner ist als der Focus der Röhre („Detailunschärfe").

b) Lappenkern: Alle normalen Gefäße von 2 mm oder mehr Durchmesser haben ihr Substrat im Lappenkern. Die von manchen Autoren rein descriptiv vorgeschlagene Einteilung des Netzwerkes der normalen Lungenzeichnung in „fein-, mittel- und grobbalkige Maschen" bekommt dadurch eine anatomische Grundlage. Die mittel- und grobbalkigen Gefäßstreifen sind in den Lappenkern zu lokalisieren.

Die Begriffe Lappenkern und „para-hiläre Region" sind nicht identisch. Einerseits reicht der Lappenkern über die parahiläre Region s. str. hinaus. Andererseits schiebt sich zwischen die Kerne eine schmale Mantelzone bis nahe an die Lappenwurzel heran. Es kann also eine Veränderung parahilär liegen und doch im Lappenmantel lokalisiert sein.

Wenn ein Verdichtungsprozeß ausschließlich oder hauptsächlich in Lappenkernen lokalisiert ist, dann entstehen eigenartige Schatten, deren Form aus Abb. 21 und 22 abzuleiten ist. Sind 2 oder mehrere Kerne beteiligt, so treten die sogenannten „Schmetterlingsflügel-Schatten" oder „batwing-shadow" auf. Sie wurden bei uraemischen und anderen zentralen, „paremchynatös-



Abb. 26

Abb. 26

Seitenaufnahme, gleicher Tag wie Abb. 25. Die Lokalisation im Lappenkern wird durch die zentrale Lage der Verschattung und das Freibleiben der vorderen und hinteren Mantelzone bewiesen. Die Schatten in den Kernen beider Oberlappen sind teilweise aufeinander projiziert. Die Verschattung des Unterlappenkernes ist im Holzknechtschen Raum sichtbar.

interstitiellen" Oedemen beobachtet (Coe und Otell, Zdansky, Sylla, Werkenthin, Messa und Rigler u.a.). Hodson, der kürzlich die Frage der batwing-shadow eingehend behandelte, hat mir die Bilder eines seiner Fälle zur Verfügung gestellt (Abb. 23). Es handelt sich um eine Periarteriitis nodosa mit Herzinsuffizienz und Oedem in den Kernen des rechten Ober- und Mittellappens und des linken Oberlappens. Der Fall zeigt sehr schön das Freibleiben der schmalen Mantelzone rechts zu beiden Seiten des Interlobärspaltes zwischen den Kernen. Ein typisches Oedem der Lappenkerne bei Asthma cardiale und dessen Rückbildung wird durch Abb. 24—27 veranschaulicht (eigene Beobachtung bei einem Fall mit Hochdruck; siehe auch Beschriftung der Abbildungen). Während des Anfalls ist die Beschränkung der Verschattung auf das Gebiet der Lappenkerne sehr deutlich (Abb. 24, 26). Die Resorption des Oedems setzt alsbald im Zentrum der Kerne ein und schreitet dann zu deren Peripherie fort. Es ist noch nicht klar gestellt, warum Oedeme einmal vorzugsweise oder ausschließlich im Lappenkern, ein anderes Mal im Mantel auftreten. Man könnte daran denken, daß besondere funktionelle Bedingungen (Druckverhältnisse) in den erwähnten kleinen Ästchen der Kernläppchen die Entstehung von Kern-

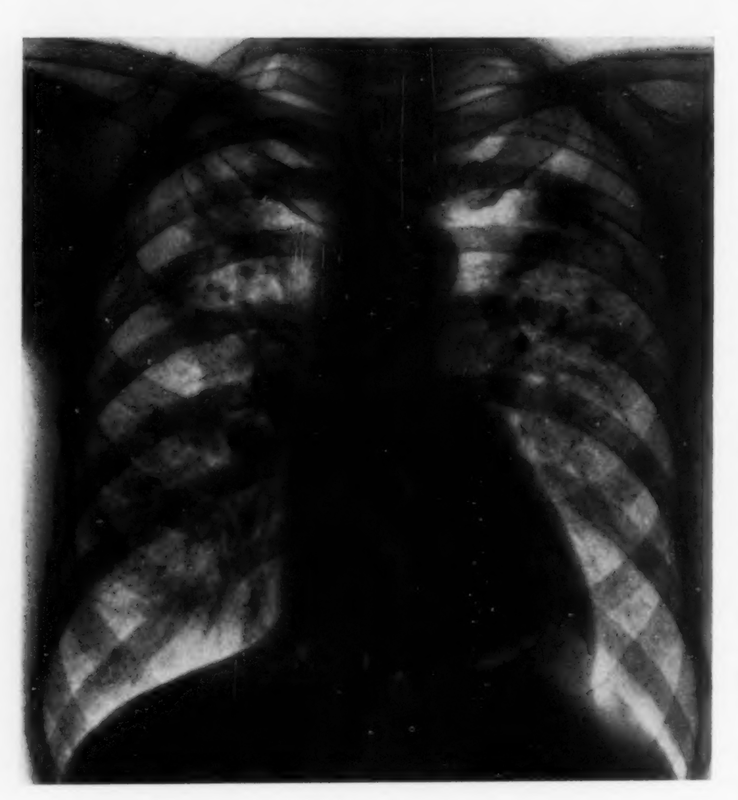


Abb. 27

Abb. 27

4 Tage später
keine wesentliche Änderung.

oedemen begünstigen. Anatomische Untersuchungen (Doniach u. a.) haben ergeben, daß es sich bei den batwing-shadow tatsächlich um zentrale Oedeme (also um Kernprozesse) handelt, während die peripheren Lappenpartien weitgehend freibleiben. Diese Fälle weisen auf die klinisch-pathologische Bedeutung der Felixschen Lappengliederung hin, die wohl nicht nur auf Oedeme beschränkt ist.

Man kann, wie bereits erwähnt, auf guten einfachen Lungenaufnahmen verschiedene primäre Lappengefäße und auch manche sekundäre Zweige identifizieren. Meist sind nur diese oder jene, aber nicht alle Gefäße auf einer Aufnahme erkennbar (Herrnheiser, Lodge). Ich habe (1942) auf Grund von Injektionspräparaten eine Karte der primären und sekundären Gefäße der rechten Lunge ausgearbeitet. Diese ist jedoch zu detailreich und dadurch zu kompliziert, was ihre Benützung erschwert, ja vereitelt hat. Ich habe deshalb auf Grundlage von Bronchogrammen neue halbschematische Skizzen für jeden Lappen gesondert entworfen. In diesen sind nicht nur die Arterien und Venen, sondern auch die Bronchen eingezeichnet und nach der internationalen Nomenklatur numeriert. Diese Skizzen sind einfacher und werden als Hilfsmittel zur Orientierung in der Lungenzeichnung vielleicht von einigem Nutzen sein. Ich kann hier auf Einzelheiten nicht eingehen, sondern bringe nur als Beispiel eine „Bronchus-Gefäßkarte“ des rechten Oberlappens (Abb. 28) und des rechten Unterlappens (Abb. 29).

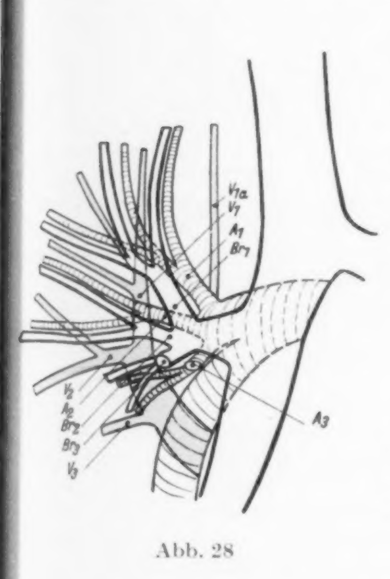


Abb. 28

Abb. 28

Karte der primären Bronchen, Arterien und Venen im rechten Oberlappen bei ziemlich langem Thorax, schematisch mit Benützung eines Bronchogramms. Bronchen hell, Arterien gestreift, Venen dunkel. Numerierung nach dem internationalen Schema.

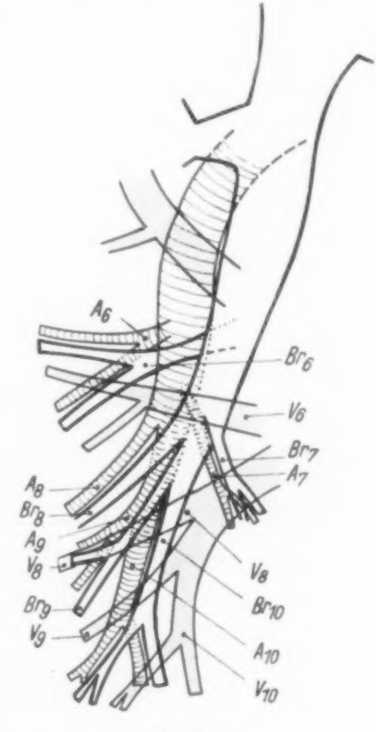


Abb. 29

Abb. 29

Karte der primären Bronchen, Arterien und Venen des rechten Unterlappens, gleicher Fall wie Abb. 28. Bronchen hell, Arterien gestreift, Venen dunkel. Numerierung nach dem internationalen Schema.

c) Jede Lappenwurzel formt einen Teil des Hilusschattens, der ja als Ganzes von den Lappenwurzeln zusammen mit dem Lungenstiel gebildet wird. Auf Grund dieser Zusammensetzung habe ich den rechten Hilusschatten in 4 Abschnitte geteilt:

1. das „obere Hilusende“, d.i. die freiprojizierte Wurzel des Oberlappens;
2. das „Mittelstück“, d.i. jener Teil, in welchem Mittellappenwurzel und Unterlappenwurzel sich decken, zusammen mit den intermediären Stämmen;
3. das „untere Hilusende“, d.i. der freie Abschnitt der Unterlappenwurzel;
4. das „Stielstück“, d.i. das (oft verdeckte) Gebiet des Lungenstiels.

Links sind die Verhältnisse etwas einfacher, weil die Lingulaäste meist frei projiziert sind. Andererseits ist aber in der Regel ein großer Teil des Hilusschattens vom Herzen verdeckt.

Bezüglich aller Einzelheiten sei auf meine Arbeit über die anatomische Analyse des Hilusschattens (Herrnheiser 1942) verwiesen.

In der verfügbaren Zeit konnte die Röntgenanatomie der Lunge nicht erschöpfend behandelt werden. Ich versuchte vor allem die anatomische Entwicklung der letzten 25 Jahre darzustellen, soweit sie von röntgenologischem Interesse ist: Bronchialbaum, Lungengefäße, Segmenteinteilung und Felixsche Gliederung der Lungenlappen. Ich konnte über den Fortschritt berichten, der durch die internationale Vereinheitlichung der Nomenklatur und der Segmenteinteilung erreicht worden ist. Die Erleichterung durch Schaffung einer gemeinsamen Basis ist so groß, daß ich die Annahme der Vorschläge des internationalen Comités nochmals dringend empfehlen möchte. So wurden die Grundlagen erörtert, auf denen die röntgenanatomische Strukturanalyse des Lungenbildes beruht. Details derselben konnten nur angedeutet werden.

Ich habe noch den englischen Kollegen herzlich zu danken, die mir mit größter Bereitwilligkeit ihr Material zur Verfügung stellten und auch sonst in jeder Weise hilfsbereit waren. Ich habe besonders zu nennen: Dr. Blair, Brompton Chest Hospital, University London, Dr. Duncan White, Postgraduate Medical School, University London, Dr. Cochrane Shanks und Dr. Hodson, University College Hospital, London und Dr. Lodge, Royal Infirmary, University Sheffield.

Zusammenfassung

Der Schlüssel zum Erkennen eines Systems in der Anlage der Bronchen und Gefäße liegt in der Beurteilung der zahlreichen Varianten. Letztere lassen sich auf wenige Grundtypen zurückführen. — Ein Vergleich der ersten drei Segmentschemen (Kramer und Glass, Lucien und Weber, und Herrnheiser) mit dem neuen internationalen Schema zeigt die diesbezüglichen Fortschritte. Die Annahme des internationalen Schemas wird empfohlen, auch wenn noch manche Ergänzungen (Subsegmente etc.) nötig werden dürften. — Die internationale Nomenklatur und Numerierung kann ohne weiteres auf die Arterien übertragen werden. — Unter Anwendung der Felixschen Uhrzeigerregel können auch die Venen in die internationale Nomenklatur eingepaßt werden; nur einzelne subpleurale Venen sind gesondert zu benennen. — Die Bedeutung der Felixschen Teilung der Lappen in „Lappenwurzel", „-Kern" und „-Mantel", deren anatomische Details und röntgenologische Projektion werden besprochen. Mantel und Kern scheinen sich funktionell ungleich zu verhalten. Lappenkern und „parahiläre" (zentrale) Lungenregion sind nicht identisch; eine schmale Mantelzone schiebt sich zwischen den Lappenkernen bis nahe an die Lappenwurzel heran. Lokalisation im Lappenkern erklärt die Form der „batwing-shadow" (Kernoedeme). — Kurze Besprechung der „Mantelphaenomene" und „Kernphaenomene" in der Lungenzeichnung. — Zusammensetzung des Hilusschattens aus Lappenwurzeln und Lungenstiel.

Summary

The criticism of the numerous variants contains the key for acknowledging a system in the construction of bronchi and vessels. The variants can be traced back to only a few basal types. — Comparison of the 3 first segment-schemes (Kramer and Glass, Lucien and Weber, Herrnheiser) with the new international schema demonstrates the recent advances. Acceptance of the international schema is to be recommended, even if supplementary concepts (subsegments) may be accepted as necessary. — The international nomenclature and numeration can be transfered without further ado to the arteries. — According to the rules of Felix (hand of a watch) the international terminology may also be transfered to the veins, only a few subpleural veins must be named separately. — The importance and meaning of Felix's division of the lobes into "loberoot", "lobenucleus" and "lobemantle" become discussed as well as their anatomic details and roentgenologic projection. Mantle and nucleus seem to differ in function. Lobenucleus and "parahilar" (central) lung region are not identical; a narrow mantlezone slips between the lobenuclei near to the loberoot. Localization in the lobenucleus accounts for the "batwing-shadow" (nucleusedema). — The "mantlephenomenon" and "nucleusphenomenon" in the lung are briefly discussed. — The hilar image is made up of loberoots and pulmonary pedicle. *(F. H.)*

Résumé

Une nomenclature systématique de l'arbre bronchique et vasculaire des poumons doit pouvoir rendre compte des nombreuses variations qui existent, et peuvent être ramenées à quelques cas types. La comparaison des 3 premiers schémas des segments pulmonaires qui ont été décrits, celui de Kramer et Glass, celui de Lucien et Weber, et celui de Herrnheiser avec le nouveau schéma international montre les progrès réalisés.

Ce dernier est digne de trouver un accueil favorable, même si certains détails demandent encore à être complétés (subdivision des segments etc.). La nomenclature et la numérotation internationales s'appliquent aussi aux artères. Grâce à la règle de Félix (lecture dans le sens des aiguilles de la montre) elle peut s'appliquer aussi aux veines, il n'y a que quelques veines sous-pleurales qui n'y trouvent pas place. L'a. souligne l'importance de la subdivision du lobe en 3 zones introduite par Félix (Lappenwurzel-Kern-Mantel) et la décrit en détail au point de vue anatomique et radiologique. La seconde de ces zones ne dpoit as être confondues avec la région parahilaire ou centrale d'autres auteurs. Une mince couche de la zone périphérique (Mantelzone) s'interpose entre les zones „nucléaires" (Kernzonen) des differénts lobes jusqu'à proximité du hile de chaque lobe. Les 2 zones ont un comportement différent. L'existence d'une zone „nucléaire" centrale explique la forme de la "batwing-shadow", de l'oedème „nucléaire" central. Courte description des processus localisés dans l'une ou l'autre des zones et des éléments constituant l'ombre du hile. *(P. J.)*

Resumen

La llave para el conocimiento de un sistema de la disposición de bronquios y vasos reside en la consideración de sus numerosas variantes. Estas últimas pueden ser reducidas a algunos pocos tipos fundamentales. Cuando se comparan los primeros 3 esquemas de segmentación (Kramer y Glass, Lucien y Weber y Herrnheiser) con el nuevo esquema internacional surge el progreso realizado mientras tanto. Se recomienda la adopción del esquema internacional aunque serían necesario algunos agregados (subsegmentos, etc.). La nomenclatura y numeración internacional puede ser adaptada sin más a las arterias. Adoptando la regla de las manecillas del reloj de Felix puede incluirse también a las venas en la nomenclatura internacional; solamente algunas venas subpleurales exigen una denominación por separado. Se menciona la importancia de la división de los lóbulos según Felix en "hilio lobar", "núcleo" y "manto" lobar, cuyos detalles anatómicos y proyección radiológica se describen. El manto y el núcleo parecen comportarse en forma distinta desde el punto de vista funcional. El núcleo lobar y la region "parahiliar" (central) del pulmón no son idénticos; entre los núcleos lobares se interpone una delgada zona de manto hasta llegar cerca del hilio del pulmón. La localización a nivel del núcleo lobar explica la forma del "batwing-shadow" (edema nuclear). Se describe brevemente el "fenómeno del manto" y del "fenomeno del núcleo" y su intervención en el dibujo pulmonar. Composición de la imagen del hilio por hilio lobares y pedículo pilmonar. *(L. M.)*

Schrifttum

Aeby: Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen. Leipzig 1888. — Appleton: Lancet 2 [1944]: 592. — Ders.: Journ. anatomy 79 [1945]: 97. — Backman: Läk för Förh. 29 [1924]: 345, Uppsala. Behr u. Huizinga: Acta radiologica 19 [1938]: 399, Stockholm. — Beutel u. Strnad: Fortschr. Röntgenstr. 55 [1937]: 118. — Boyden u. Hartman: Amer. Journ. anatomy 79 [1946]: 321. — Boyden u. Scannell: Amer. journ. anatomy 82 [1948]: 82. — Brock: Guys hospital rep. 91 [1942]: 140. — Ders.: The anatomy of the bronchial tree. London 1946, Oxford University Press. — Churchill u. Belsey: Ann. surg. 109 [1939]: 481. — Coe u. Otell: Amer. journ. Roentg. 27 [1932]: 101. — Doniach: Amer journ. Roentg. 58 [1947]: 620. — Engel: The childs lung. London 1947, Arnold & Co. — Esser: Fortschr. Röntgenstr. 71 [1949]: 394. — Ewart: The bronchi and pulmonary blood vessels. London 1889, Balliere, Tindall & Co. — Felix: in Sauerbruch, Chirurgie d. Brustorgane Bd. I/1, Berlin 1930, Springer. — Fleischner: Fortschr. Röntgenstr. 30 [1923]: 181. — Foster-Carter: British journ. tuberc. 36 [1942]: 19. — Gernez-Rieux, Breton, Mereau u. Bonte: Presse med. 74 [1947]: 866. — Glass: Amer. journ. Roentg. 31 [1934]: 328. — Grandgerard u. Weber: Arch. Med.-chir. l'app. respir. 10 [1935]: 181. — Grandgerard u. Heim de Balsac: Presse med. 45 [1937]: 444. — Hasse: Arch. mikrosk. Anat. u. Entw. mechan. 53 [1892]: 324. — Herrnheiser: IV. internat. Radiolog. Kongr. Zürich, Bd 2 (Referate). Leipzig 1934, Thieme. — Ders.: Fortschr. Röntgenstr. 53 [1936]: 251 — Ders.: Amer. journ. Roentg. 48 [1942]: 595. — Ders.: Arch. d'electr. med. 45 [1937]: 157. — Herrnheiser u. Kubat: Zschr. Anat. Entw. Gesch. 105 [1936]: 570. — Hodson: Journ. Faculty Radiologists 1 [1950]: 176. — Huizinga: Zschr. H. Nas. Ohr. 48 [1941]: 17. — Huizinga u. Smelt: Bronchography. Assen 1950, Gorcum & Co. — Jackson u. Huber: Diseases of chest 9 [1943]: 319. — Jackson u. Jackson: Diseases of nose, throat, ear. London 1945, Saunders. — Kalbfleisch: Allgem. pathol. Schriftreihe 1943, Heft 3/4; zit. n. Sturm. — Kalbfleisch u. Herzklotz: Zeitschr. ges. inn. Med. Bd. 1, Heft 1/2 [1946]; zit. n. Sturm. — Kramer u. Glass: Ann. otol. rhinol. laryngol. 41 [1932]: 1209. — Kubat: siehe Herrnheiser u. Kubat. — Levitin u. Brunn: Arch. int. med. 57 [1936]: 649. — Lodge: British journ. radiol. 19 [1946]: 1. — Lucien u. Weber: C. R. Ass. d'anat. Bruxelles 1934. — Ders.: Arch. anat. histol. embryol. 21 [1936]: 109. — Melnikoff: Arch. klin. Chir. 124 [1923]: 460. — Ders.: Zbl. Anat. 71 [1924]: 185. — Métras: Presse med. 55 [1947]: 198. — Narath: Der Bronchialbaum der Säugetiere u. d. Menschen. Stuttgart 1900, Naegele. — Neil, Gilmour, Gwynne, Main u. Fairclough: Ann. otol. rhinol. laryngol. 46 [1937]: 338. — Neil, Gilmour u. Gwynne: Med. journ. Austral. 2 [1937]: 165. — Dies.: Brit med. journ. 1 [1939]: 495. — Nelson: Journ. anat. 66 [1932]: 228. — Ders.: Brit med.. journ. 2 [1934]: 251. — Nessa u. Rigler: Radiology 37 [1941]: 35. — Peirce u. Stocking: Amer. rev. tuberc. 39 [1939]: 516. — Pierret, Coulouma, Breton u. Devos:

Ann. d'anat. pathol. 15 [1938]: 233. — Pothoven u. Huizinga: Acta radiolog. Stockholm 24 [1943]: 26. — Rap: Over de anatomie van de bronchiaalboom en de verdeling der longsegmenten. Groningen 1947; zit. n. Huizinga. — Reinhard: Verh. deutsch. pathol. Ges. 66 [1936]: 233. — Scannell: Journ. thorac. surg. 16 [1947]: 530. — Schmidt: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 307 u. 318. — Sturm: Die klinische Pathologie der Lunge. Stuttgart 1948. — Sylla: Ergebn. inn. Med. 49 [1935]: 122. — Temple u. Evans: Amer. journ. Roentgenol. 63 [1950]: 26. — Werkenthin: Amer. journ. Roentgenol. 41 [1939]: 183. — Westermark: Acta radiol. 16 [1935]: 531, Stockholm. — Ders.: Acta. radiol. 19 [1938]: 285. — Zdansky: Röntg. prax. 7 [1935]: 248. — Ders.: Röntgendiagnostik d. Herzens u. d. großen Gefäße. Wien 1949, Springer.

Anschrift: Prof. Dr. G. Herrnheiser, London,
Consultant Radiologist Connaught Hospital, London,
und St. Margarets Hospital, Epping (früher in Prag)

Aus dem Röntgeninstitut bei der Chirurgischen Universitätsklinik München
(Vorstand: Prof. Dr. Albert Kohler)

Das Röntgenbild nach Lob- und Pneumektomie*

Von **A. Linder**

Mit 8 Abbildungen

Die von Sauerbruch durchgeführte dreizeitige Lob- und Pneumektomie bei Bronchiektasen und Lungentumoren gewann erst durch die besser durchzuführende einzeitige Methode nach Brunn, Shenstone und Jones 1929 wieder größere Beachtung und ist heute Gegenstand vieler chirurgischer Abhandlungen und Gespräche. Die Indikation zur Lob- und Pneumektomie wurde erweitert, sie umfaßt heute auch außer Lungentumoren und Bronchiektasen bestimmte Tuberkuloseformen und Cystenbildungen. Dabei beträgt die primäre Mortalität (d. i. die Zeit von der Operation bis 3 Wochen nach der Operation) nach Angaben der Chirurgischen Klinik München 18 bis 25%.

Wiederholt wurde die Frage aufgeworfen: Was verbleibt in der entleerten Thoraxhälfte und welche Veränderungen sind am Thorax sowie im intrathorakalen Raum im Laufe der Zeit zu erwarten. Nach den Erfahrungen über organisches Geschehen konnte der durch die Operation geschaffene luftgefüllte Hohlraum kein Dauerzustand sein — dies wurde durch Obduktionen auch hinreichend bestätigt. Das Röntgenverfahren ermöglichte es jedoch, die Übergänge der organischen (und funktionellen) Veränderungen in bestimmten Zeitabständen näher zu registrieren. Deshalb seien an erster Stelle die Röntgenbefunde von 7 pneumektomierten und 10 lobektomierten Patienten in einem Zeitabstand von 1 Tag, 2 bis 3 Wochen, 1 bis 2 Monate und 6 bis 12 Monate besprochen.

Pneumektomien

I. Röntgenbild bei Pneumektomien kurz nach der Operation:

Eine rasche Flüssigkeitsentwicklung war infolge des großen Hohlraumes besonders augenfällig (Fall 1, 2, 3, 4, 6 und 7), sie führte mitunter zur Mediastinalverdrängung, die wiederholtes Punktieren bzw. Anlegen einer Saugdrainage notwendig erscheinen ließ.

Die plötzlichen Veränderungen im kleinen Kreislauf und die unterschiedlichen intrathorakalen Druckverhältnisse bewirkten Stauungserscheinungen in der verbliebenen Lunge, die sich im Röntgenbild durch große Hili und vermehrte und verwaschene Gefäßzeichnung manifestierten. Eine geringe Verbreiterung des Herzschattens wurde bei einigen Patienten beobachtet (Fall 3, 5 und 6).

---

* Herrn Prof. Dr. Albert Kohler zum 60. Geburtstag.

Die auf der nicht operierten Seite befindliche Lunge zeigte kurz nach der Operation keine erhöhte Transparenz. Biroth, Stockholm, schloß jedoch auf eine gleich nach der Operation einsetzende Überblähung, da nach seinen Messungen am Spirometer pneumektomierte Patienten eine geringere Volumeinschränkung aufwiesen als der Parenchymverlust es vermuten ließ.

Das Zwerchfell auf der operierten Seite konnte in den meisten Fällen durch das entstandene Exsudat nicht scharf differenziert werden. Befand sich jedoch der Erguß links, so war durch die Gasansammlung in der linken Colonflexur und in der Magenblase annähernd der Zwerchfellstand zu bestimmen, der im allgemeinen normale Höhe aufwies. Auch das Zwerchfell auf der nicht operierten Seite stand kurz nach der Operation normal hoch. (Der Zwerchfelltiefstand in Fall 5 war zusammen mit dem geringen Emphysem bereits vor der Operation nachweisbar.)

Ein Hautemphysem auf der operierten Seite beobachteten wir häufig an der lateralen Thoraxwand, das bis in die Achselhöhle und Halsweichteile reichte. Es stellte sich röntgenologisch als subcutane bzw. als in den Weichteilen liegende feine Aufhellungen verschiedener Größe dar.

II. Röntgenbild bei Pneumektomien 2 bis 3 Wochen nach der Operation:

Der Ergußspiegel stand entsprechend den vorangegangenen Punktionen in verschiedener Höhe. Bei allen Patienten war jedoch Erguß nachzuweisen. Das aus dem Exsudat sich abscheidende Fibrin führte zu Wandbeschlag und Strangbildungen, die mitunter abgekammerte Ergüsse in dem Serofibrothorax hervorriefen (Fall 1).

Im Röntgenbild stellten sich diese Veränderungen als unregelmäßige Verdichtungen, Streifenschatten bzw. horizontale Spiegelbildungen dar. Das anfänglich durch das Exsudat zur gesunden Seite verdrängte Mediastinum wurde allmählich durch beginnende Schrumpfung nach der operierten Seite verzogen (Fall 2). Lungenzeichnung und Zwerchfelle ließen im Vergleich zu den ersten Tagen nach der Operation keine Veränderung erkennen.

Das auf der operierten Seite befindliche Hautemphysem hat in einigen Fällen (Fall 2, 4 und 5) beträchtlich zugenommen und war bei einigen Patienten auch auf der nicht operierten Seite festzustellen. Nissen führte diese Erscheinung auf den schnellen Anstieg der Flüssigkeit zurück, die der Luft keine Zeit lasse, vom Körper absorpiert zu werden, sie wäre gezwungen, sich den Ausweg in die Stomata vor allem entlang der Operationswunde zu suchen. Die Luft kann dabei, wie bei einem früher beobachteten Patienten auf dem Weg über die Halsweichteile zu einem Mediastinalemphysem führen. Das Hautemphysem blieb bei den meisten von uns untersuchten Patienten unverändert, da ein Überdruck durch wiederholtes Punktieren verhindert wurde.

III. Röntgenbild bei Pneumektomien 1 bis 2 Monate nach der Operation:

In den Fällen 2, 6 und 7 war noch ein Ergußspiegel festzustellen. Die bereits nach ½ Monat nachgewiesenen Verschwartungen und intrathorakalen Strangbildungen hatten zugenommen und führten zu stärkeren Mediastinalverziehungen.

Das Zwerchfell auf der nicht operierten Seite stand bei einigen Patienten tiefer und deutete zusammen mit der erhöhten Transparenz auf eine Überblähung der Lunge. (Der Überblähungsdruck der verbliebenen Lunge könnte auch als Ursache für die Mediastinalverlagerung zur operierten Seite angesehen werden.)

Die Gefäßzeichnung schien bei einigen Patienten geringfügig verstärkt, wahrscheinlich führte die erhöhte Lungentransparenz zu der stärker hervortretenden Gefäßzeichnung. Eigentliche Stauungserscheinungen wurden zu diesem Zeitpunkt nicht mehr beobachtet.

Das Hautemphysem hatte sich größtenteils resorbiert, nur bei einem Patienten (Fall 3) waren noch kleine Luftblasen in den Weichteilen zu erkennen.

IV. Röntgenbild bei Pneumektomie 6 bis 12 Monate nach der Operation:

Die Verschwartungen hatten stark zugenommen und erstreckten sich über die ganze Thoraxhälfte. Ein Erguß wurde bei keinem Patienten mehr nachgewiesen. Das Mediastinum verzog sich stark nach der operierten Seite, die Herzgröße konnte wegen der vollständigen oder teilweisen Verlagerung in den Schwartenbereich nicht beurteilt werden.

In einem Fall wurde eine Thorakoplastik in einer zweiten Sitzung nach 8 Wochen angeschlossen (Fall 5), das Mediastinum blieb deshalb annähernd mittelständig. Hätten sich starke Verziehungen am Mediastinum bereits eingestellt, so wäre die Wiederherstellung der normalen Mediastinallage unvollständig gewesen (Neuhof).

Die Transparenz der verbliebenen Lunge war jetzt erhöht, die Lungengefäßzeichnung erschien dadurch verstärkt. Neuhof führte angiographische Untersuchungen durch und stellte fest, daß die Lungengefäße in der verbliebenen Lunge bei pneumektomierten Patienten in Form, Ausdehnung und Verteilung unverändert blieben.

Das Zwerchfell wurde auf der operierten Seite infolge der Verschwartung, soweit beurteilbar, stärker nach oben verzogen. Ein geringer Tiefstand des Zwerchfells auf der nicht operierten Seite war im Fall 1, 2, 3, 5 und 7 nachzuweisen.

Eine Verschmälerung der Zwischenrippenräume (aber keine Wirbelsäulenverkrümmung) wurde bei drei Patienten (Fall 1, 2 und 5) beobachtet.

Lobektomien

I. Röntgenbild bei Lobektomien kurz nach der Operation:

Auch Lobektomien gaben Anlaß zur stärkeren Flüssigkeitsproduktion, jedoch schien hier die Einengung des gebildeten Hohlraumes durch rasche Ausdehnung des verbliebenen Lungenlappens stattzufinden. So beobachtete man in den Fällen 9, 10, 11, 12, 14, 15 und 17 (alle 7 Fälle sind Unterlappenresektionen) nur eine zarte Verschleierung in den basalen Abschnitten, die als flüssigkeitsarme Ergüsse ohne Spiegelbildung aufzufassen sind.

Eine Verdrängung des Mediastinums wurde nicht beobachtet. (Die Betrachtung des Falles 10 fällt weg, da eine frühere Pleura-Pericardverschwartung das Mediastinum nach der operierten Seite verzog.) Der verbliebene Restlappen war bei den meisten Patienten kollabiert.

Die Lunge auf der nicht operierten Seite zeigte keine Überblähung. Geringe Stauungserscheinungen im verbliebenen Lungenlappen und in der Lunge der gegenüberliegenden Seite wurde bei einigen Patienten beobachtet.

Der Zwerchfellstand auf der operierten linken Seite konnte durch die Magenblase annähernd als normal bestimmt werden, während er bei einer Operation auf der rechten Seite durch den darunterliegenden Leberschatten nicht zu differenzieren war.

Der Zwerchfellstand auf der nicht operierten Seite stand ebenfalls bei allen Patienten normal hoch.

Das Hautemphysem reichte in Fall 8 und 9 bis in die Halsweichteile, bei den anderen Patienten beschränkte es sich, wenn überhaupt vorhanden, auf einen etwa handtellergroßen Bezirk an der lateralen Thoraxwand.

II. Röntgenbild 2 bis 3 Wochen nach der Operation:

Anstieg bzw. Abnahme des Ergusses richteten sich nach der Wiederholung der Punktion und Saugdrainagen. Spiegelbildungen und abgekammerte Ergüsse kamen jetzt im Fall 16 zur Beobachtung.

Der verbliebene Restlappen hatte sich fast bei allen Patienten gut ausgedehnt und nahm teilweise durch Überblähung, einen großen Raum der Thoraxhälfte ein. Die der operierten Seite gegenüberliegende Lunge zeigte keine erhöhte Transparenz.

Bezüglich der Lungengefäße und des Zwerchfells konnten keine unterschiedlichen Angaben gemacht werden — verglichen mit den Röntgenbefunden kurz nach der Operation.

Das Hautemphysem hatte sich in Fall 14 bis in die Weichteile ausgedehnt, bei den anderen Patienten blieb es annähernd unverändert.

III. Röntgenbild 1 bis 2 Monate nach der Operation:

Da es sich in vorliegenden Fällen durchwegs um Unterlappenresektionen handelte, kamen vorwiegend Basalverschwartungen und Pleurastränge im Unterfeld mit mantelförmigen Pleuraschwarten an der Thoraxwand zur Beobachtung. Flüssigkeitsansammlungen waren nicht mehr nachzuweisen.

Mediastinum und Herz wurden im unteren Abschnitt etwas nach der operierten Seite verzogen (Fall 10, 12, 15 und 16).

Lungengefäßzeichungen und Herzgröße wiesen in keinem der Fälle auf Stauung hin.

Die beginnende Verschwartung zog das Zwerchfell auf der operierten Seite nach oben, während auf der nicht operierten Seite das Zwerchfell in normaler Höhe stand.

Der verbliebene Restlappen hatte sich gut ausgedehnt und nahm die gesamte Thoraxhälfte ein. Zusammen mit Hilber konnten wir feststellen, daß bei jugendlichen Patienten eine besonders rasche Ausdehnung der verbliebenen Lungenlappen stattfand. Hilber zeigte an tierexperimentellen Untersuchungen und Bronchographien, daß die Entfernung eines Lungenlappens beim jugendlichen Organismus — hinsichtlich der respiratorischen Möglichkeiten — keinen konstant bleibenden Zustand schafft, sondern daß in verhältnismäßig kurzer Zeit eine volle funktionelle Kompensation durch regenerative Hyperplasie erreicht wird.

IV. Röntgenbild 6 bis 12 Monate nach der Operation:

Die Basalverschwartungen und Pleurastränge hatten sich verdichtet. Die unteren Abschnitte des Mediastinums sowie das Zwerchfell auf der operierten Seite wies in allen Fällen durch die Schrumpfungsneigung der Basalschwarten mäßige Verziehungen auf. Das Zwerchfell auf der nicht operierten Seite zeigte bei allen Patienten normalen Stand.

Der verbliebene Lungenlappen hatte sich bei allen Operierten vollständig ausgedehnt. Es bestand in Fall 8 und 13 eine geringe Überblähung des Restlappens.

Die Transparenz der Lunge auf der nicht operierten Seite war nicht erhöht.

Die Lungengefäßzeichnung ließ bei keinem Operierten — weder im Restlappen, noch im intakten Lungenflügel — Stauungserscheinungen erkennen.

Veränderungen am knöchernen Thorax im Sinne einer Verengerung des Thoraxraumes (Skoliose, starke Verschmälerung der Zwischenrippenräume) waren bei keinem Patienten festzustellen. Es möge hervorgehoben werden, daß diese Beobachtung nur für die vorliegenden wenigen Fälle zutrifft, da Skelettveränderungen durch Schrumpfungsprozesse im Thorax im allgemeinen zu erwarten sind.

Im Fall 9 und 10 wurden erneut 6 Monate nach der Operation Bronchiektasen im Unterlappen der nicht operierten Seite erkannt und die Patienten einer nochmaligen Lobektomie unterzogen. Röntgenaufnahmen lagen leider zum längeren Verfolgen dieser Fälle nicht vor.

Bei den nach einem Jahr einbestellten Patienten war das subjektive Befinden gut, jedoch ließ sich bei den meisten Patienten eine geringe Kurzatmigkeit feststellen. (Komplikationen, wie Bronchopneumonien, tuberkulöse Streuungen oder Bildung einer Empyem-Resthöhle wurden absichtlich nicht erwähnt, da die Beschreibung dieser Röntgenbilder den Rahmen vorliegender Arbeit überschreiten würde.)

Röntgenbefunde:

Fall 1: Georg D. (46 Jahre). Pneumektomie rechts wegen Carcinom des rechten Oberlappens. Operation am 4. 8. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation (s. Abb. 1): Zustand nach Thorakotomie rechts mit Resektion der 7. Rippe. Seropneu mit Ergußspiegel in Höhe der 10. Rippe rechts hinten. Mediastinum etwas nach links verdrängt. Lungengefäßzeichnung links verstärkt. Herz nicht nachweisbar verbreitert, Hautemphysem an der rechten Thoraxwand etwa handtellergroß.



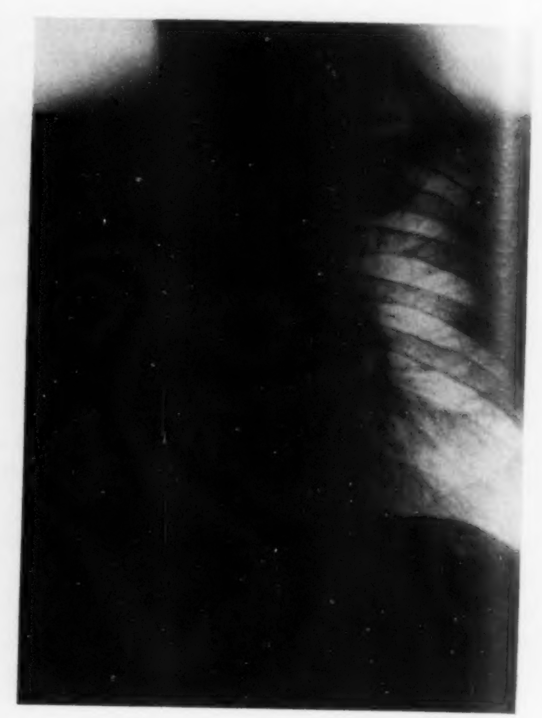


Abb. 1 Fall 1: Pneumektomie rechts. Abb. 2

Abb. 1. Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thoraxtomie rechts mit Resektion der 7. Rippe. Seropneu mit Ergußspiegel in Höhe der 10. Rippe rechts hinten. Mediastinum nicht verdrängt. Transparenz der linken Lunge normal, Gefäßzeichnung links verstärkt. Herz nicht verbreitert, Zwerchfell rechts nicht abgrenzbar, links o. B. — Abb. 2. Röntgenbild 8 Monate nach der Operation: Rechte Thoraxhälfte völlig verschattet, Mediastinum stark nach rechts verzogen. Das Herz liegt fast vollständig im Schwartenbereich der rechten Seite. Linke Lunge Transparenz erhöht, Lungengefäßzeichnung verstärkt.

Röntgenbild 10 Tage p. o.: Ergußspiegel nach Punktion etwas zurückgegangen, ein zweiter Ergußspiegel befindet sich einen Querfinger über dem ersten. Mediastinum mittelständig. Geringes Hautemphysem.

Röntgenbild 8 Monate p. o. (s. Abb. 2): Rechter Thorax völlig verschattet, Mediastinum stark nach rechts verzogen. Das Herz liegt fast vollständig im Schwartenbereich der rechten Seite. Linke Lunge sehr transparent, Lungengefäßzeichnung verstärkt. Zwerchfell rechts nicht abgrenzbar, links in Höhe der 12. Rippe hinten. Zwischenrippenräume rechts verschmälert, keine Skoliose.

Röntgenbild 1 Jahr p. o.: Zusätzliche obere Teilplastik der 1. bis 5. Rippe rechts. Mediastinum stark nach rechts verzogen. Linke Lunge etwas überbläht, Gefäßzeichnung etwas verstärkt, linkes Zwerchfell in Höhe der 12. Rippe hinten. Zwischenrippenräume etwas verschmälert, keine Skoliose.

Fall 2: Johann M. (50 Jahre). Pneumektomie rechts wegen peripherem Bronchialcarcinom des rechten Oberlappens. Operation am 2. 12. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation (s. Abb. 3): Zustand nach Thorakotomie rechts mit ausgedehnten Rippenresektionen. Seropneu mit Spiegel in Höhe der 8. Rippe rechts hinten. Mediastinum etwas nach links verdrängt. Lungenzeichnung links verstärkt, Herz gering verbreitert. Handtellergroßes Hautemphysem an der rechten Thoraxwand.

Röntgenbild 16 Tage p. o.: Ergußspiegel nach der Punktion um 2 Querfinger abgesunken. Mediastinum um einen Querfinger nach rechts verzogen. Linke Lunge erscheint sehr transparent, Hautemphysem hat stark zugenommen und reicht bis in die Halsweichteile.

Röntgenbild 1½ Monate p. o.: Erguß 2 Querfinger wieder angestiegen, Mediastinum stark nach rechts verzogen, linke Lunge überbläht, Zwerchfell links sehr tiefstehend, rechts nicht abgrenzbar, Hautemphysem resorbiert.

Röntgenbild 6 Monate p. o. (s. Abb. 4): Mantelförmige Verschwartung im rechten oberen Thoraxbereich, Mediastinum um 6 cm nach rechts verzogen, Mediastinalhernie. Linke Lunge stark überbläht, Herz liegt rechts im Schwartenschatten, Zwerchfell rechts nicht abgrenzbar, links tiefstehend. Zwischenrippenräume etwas verschmälert, keine Skoliose.





Abb. 3 Fall 2: Pneumektomie rechts. Abb. 4

Abb. 3. Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie rechts mit ausgedehnten Rippenresektionen. Seropneu mit Spiegel in Höhe der 9. Rippe rechts hinten. Mediastinum etwas links verdrängt. Emphysem der linken Lunge. Jodipinreste links. Zwerchfelltiefstand links, Herz klein. Hautemphysem.

Abb. 4. Röntgenbild 6 Monate nach der Operation: Mantelförmige Verschwartung der gesamten rechten Thoraxhälfte, Mediastinum um 6 cm nach rechts verzogen, Mediastinalhernie rechts. Lungenemphysem links und Zwerchfelltiefstand links. Herz im Schwartenbereich rechts. Zwischenrippenräume rechts etwas verschmälert.

Fall 3: Josef B. Pneumektomie links wegen Bronchialcarcinom des linken Unterlappens. Operation am 26. 7. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie links mit ausgedehnten Rippenresektionen. Seropneu mit Ergußspiegel in Höhe der 8. Rippe hinten. Mediastinum nach rechts verdrängt. Gefäßzeichnung rechts verwaschen und fleckig. Herz leicht verbreitert, Hautemphysem an der linken Thoraxwand bis in die Halsweichteile reichend.

Röntgenbild 2 Monate p. o.: Verschwartung im linken Thoraxbereich, das Mediastinum ist um 2 Querfinger nach links verzogen. Herz verbreitert. Die rechte Lunge erscheint etwas überbläht, Lungengefäßzeichnung geringfügig verstärkt. Durch die lufthaltige Colonflexur ist ein Zwerchfellhochstand links um 3 Querfinger festzustellen. Das rechte Zwerchfell steht tief.

Fall 4: Lene G. (29 Jahre). Pneumektomie links wegen tuberkulösen Cavernen. Operation am 16. 9. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie links. Seropneu mit Ergußspiegel in Höhe der 6. Rippe hinten. Mediastinum mittelständig. Zwerchfell links hochstehend (Phrenikusexhairese), rechts normal. Geringes Hautemphysem.

Röntgenbild 8 Tage p. o.: Ergußspiegel um 1 Querfinger abgesunken, Mediastinum um 3 Querfinger nach rechts verdrängt. Rechte Lunge zeigt fleckig verwaschene Gefäßzeichnung. Hautemphysem an der linken lateralen Thoraxwand bis in die Halsweichteile reichend. Am 9. Tag nach der Operation Exitus infolge Kreislaufschwäche.

Fall 5: Josefa F. (39 Jahre). Pneumektomie rechts und Teilplastik wegen Cystenbildung. Operation am 23. 6. 1948.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie rechts mit Resektion der 7. mit 9. Rippe. Inhomogene Verdichtung des gesamten rechten Thoraxraumes. Starke Rechtsverlagerung des Mediastinums (Saugdrainage) Herz etwas verbreitert. Linke Lunge überbläht, Gefäßzeichnungen etwas verstärkt, linkes Zwerchfell etwas tiefstehend. Kein Hautemphysem.

Röntgenbild 2 Monate p. o.: Zusätzliche Teilresektion der 3. mit 9. Rippe. Verschwartung im rechten Thoraxraum hat zugenommen, Mediastinum mittelständig, linke Lunge überbläht. Handtellergroßes Hautemphysem an der rechten Thoraxwand.

Röntgenbild 10 Monate p. o.: Starke Verschwartung rechts. Mediastinum um 1 Querfinger nach rechts verzogen (Empyem-Resthöhle rechts). Zwerchfell rechts wegen Verschwartung nicht abgrenzbar, links tiefstehend. Zwischenrippenräume etwas verschmälert. Beim Versuch einer wiederholten Teilplastik zur Entfernung der verbliebenen Resthöhle erfolgte Exitus.

Fall 6: Karl B. (54 Jahre). Pneumektomie rechts wegen Carcinom am Hilus. Operation am 25. 4. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Thorakotomie rechts mit Durchtrennung der 6. Rippe rechts, Ergußspiegel in Höhe der 7. Rippe hinten, Mediastinum mittelständig, Herz verbreitert. Gefäßzeichnung links verstärkt. Hautemphysem an der lateralen Thoraxwand bis in die Halsweichteile reichend.

Röntgenbild 23 Tage p. o.: Ergußspiegel nach Punktion in Höhe der 8. Rippe hinten. Strang- und Schwartenbildung über dem Erguß im rechten Thoraxraum. Mediastinum um 2 Querfinger nach links verdrängt, Herz verbreitert, linke Lunge überbläht, Gefäßzeichnung gering verstärkt, rechtes Zwerchfell nicht abgrenzbar, linkes Zwerchfell steht in Höhe der 12. Rippe. Hautemphysem resorbiert. Wenige Tage später Exitus an Kreislaufschwäche.

Fall 7: Matthäus S. (47 Jahre). Pneumektomie rechts wegen Carcinom des Hauptbronchus. Operation am 3. 4. 1950.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie mit Resektion der 7. Rippe, Durchtrennung der 6. und 8. Rippe. Ergußspiegel in Höhe der 10. Rippe rechts hinten. Mediastinum nach links verdrängt, Herz gering verbreitert, fleckig verwaschene Lungengefäßzeichnung. Links Hautemphysem an der lateralen Thoraxwand und in den Halsweichteilen beiderseits.

Röntgenbild 1 Monat p. o.: Ergußspiegel etwas angestiegen, Mediastinum mittelständig, Transparenz der linken Lunge erhöht, Gefäßzeichnung vermehrt, Hautemphysem resorbiert.

Röntgenbild 54 Tage p. o.: Erguß in Verschwartung begriffen. Mediastinum nach rechts verzogen, Herz ohne Befund. Linke Lunge etwas überbläht, Gefäßzeichnung etwas verstärkt, Zwerchfell links tiefstehend, rechts nicht abgrenzbar. Wirbelsäule und Zwischenrippenräume ohne Befund.

Fall 8: Anna Z. (53 Jahre). Lobektomie des rechten Unterlappens wegen Bronchiektasen. Operation am 28. 4. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie rechts mit Teilresektion der 3. mit 5. Rippe (alte Resektion der 8. Rippe rechts). Ergußspiegel in Höhe der 5. Rippe hinten. Mediastinum mittelständig. Herz und linke Lunge ohne Befund. Rechter Oberlappen hat sich 2 Querfinger von der Thoraxwand abgehoben. Hautemphysem über der Thoraxwand rechts bis in die Halsweichteile reichend.

Röntgenbild 1 Jahr p. o.: Verschwartung im rechten Unterfeld. Rechter Oberlappen etwas überbläht, linke Lunge ohne Befund. Mediastinum im unteren Abschnitt 2 Querfinger nach rechts verzogen. Rechtes Zwerchfell steht handbreit höher als linkes.

Fall 9: Manfred St. (10 Jahre). Lobektomie des linken Unterlappens wegen Bronchiektasen. Operation am 20. 4. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie links Basalerguß ohne deutliche Spiegelbildung. Mediastinum mittelständig, Herz nicht verbreitert. Linker Oberlappen etwas kollabiert. Gefäßzeichnung beiderseits ohne Befund. Hautemphysem an der linken lateralen Thoraxwand bis in die Achselhöhle reichend.

Röntgenbild 5 Monate p. o.: Horizontale Pleurastränge im basalen Thoraxbereich links. Der linke Oberlappen hat den ganzen linken Thoraxraum eingenommen. Mediastinum mittelständig. Lungengefäßzeichnung in den basalen Partien rechts etwas verstärkt. Verdacht auf Bronchiektasen rechts. Kein Hautemphysem.

Röntgenbild 6 Monate nach der ersten Operation: Lobektomie des rechten Unterlappens wegen Bronchiektasen. Seropneu mit Ergußspiegel in Höhe der 7. Rippe rechts. Mediastinum mittelständig. Der linke Lungenlappen hat sich völlig ausgedehnt. Basale Pleurastränge links. Der rechte Oberlappen hat sich 1 Querfinger von der Thoraxwand abgehoben. Hautemphysem rechts bis in die Halsweichteile reichend.

Röntgenbild 12 Tage nach der zweiten Operation: Erguß rechts zurückgegangen (Saugdrainage). Mediastinum mittelständig. Rechter Lungenoberlappen hat sich fast ganz ausgedehnt. Rechtes Zwerchfell nicht abgrenzbar, links seitlich adhärent. Lungengefäßzeichnung links etwas verstärkt.

Fall 10: Erna E. (31 Jahre). Lobektomie des linken Unterlappens wegen Bronchiektasen. Operation am 3. 5. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie links. Erguß im mittleren und unteren Thoraxraum ohne Spiegelbildung. Mediastinum durch frühere Pleuro-Pericardverschwartung etwas

nach links verzogen. Linker Lungenoberlappen etwas kollabiert, geringe Stauungserscheinungen in der rechten Lunge. Zwerchfell beiderseits normal hoch, kein Hautemphysem.

Röntgenbild 17 Tage p. o.: Der Erguß hat etwas zugenommen. Eine angedeutete Spiegelbildung ist jetzt etwa handbreit unter der Clavicula zu erkennen.

Röntgenbild 2 Monate p. o.: Stärkere Verschwartung im linken Unterfeld mit teilweiser Pleuramatelschwarte an der lateralen Thoraxwand. Mediastinum im unteren Abschnitt stärker nach links verzogen. Ausgedehntes Hautemphysem links.

Röntgenbild 6 Monate p. o.: Keine Änderung des Befundes in bezug auf Verschwartung und Stand des Mediastinums. Der linke Lungenoberlappen hat sich völlig ausgedehnt. Im rechten Lungenunterlappen besteht Verdacht auf erneute Bronchiektasen. Keine Verschmälerung der Zwischenrippenräume.

Fall 11: Therese R. (23 Jahre). Lobektomie des rechten Unterlappens wegen Bronchiektasen. Operation am 30. 8. 1949.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie rechts. Geringer Basalerguß rechts. Mediastinum mittelständig. Herz ohne Befund. Rechter Oberlappen 2 Querfinger von der rechten Thoraxwand entfernt. Lungengefäßzeichnung links etwas verstärkt, kein Hautemphysem.

Röntgenbild 19 Tage nach der Operation: Erguß rechts schärfer begrenzt, etwa 3 Querfinger hoch. Lungenzeichnung links verstärkt. Rechter Lungenoberlappen hat sich völlig ausgedehnt.

Röntgenbild 1 Jahr p. o.: Verklebung des rechten Komplementärraumes und geringe Basalverschwartung rechts. Mediastinum in seinen unteren Abschnitten etwas nach rechts verzogen. Herz normal breit. Rechter Oberlappen hat sich völlig ausgedehnt, linke Lunge ohne Befund. Zwerchfell rechts steht 2 Querfinger höher als links. Zwischenrippenräume beiserdeits normal breit, gutes Allgemeinbefinden.

Fall 12: Georg M. (53 Jahre). Lobektomie rechts wegen Carcinom des rechten Unterlappens. Operation am 3. 1. 1950.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie rechts mit geringem Basalerguß. Mediastinum mittelständig. Herz gering verbreitert. Rechter Ober- und Mittellappen sind etwas kollabiert. Zwerchfell beiderseits normal hoch.

Röntgenbild 12 Tage p. o.: Geringer Basalerguß. Bildung von Strängen und Schwarten im rechten Unterfeld. Mediastinum in den unteren Abschnitten um 2 Querfinger nach rechts verzogen. Lungengefäßzeichnung links etwas verstärkt. Gute Ausdehnung des rechten Ober- und Mittellappens, die den größten Teil des unteren Thoraxraumes rechts ausfüllen.

Röntgenbild 2 Monate p. o.: Zusätzliche Resektion der 5. mit 8. Rippe. Mediastinum ist um 3 bis 4 Querfinger in seinen kaudalen Abschnitten nach rechts verzogen. Schwartenbildung im rechten Unterfeld und an der rechten unteren Thoraxwand. Restlunge rechts hat sich völlig ausgedehnt. Linke Lunge zeigt normale Transparenz. Zwerchfell rechts etwas hochstehend, links normal. Kein Hautemphysem. Exitus nach $2\frac{1}{2}$ Monaten.

Fall 13: Käthe K. (46 Jahre). Lobektomie wegen Echinococcus im rechten Unterlappen. Operation am 25. 1. 1949.

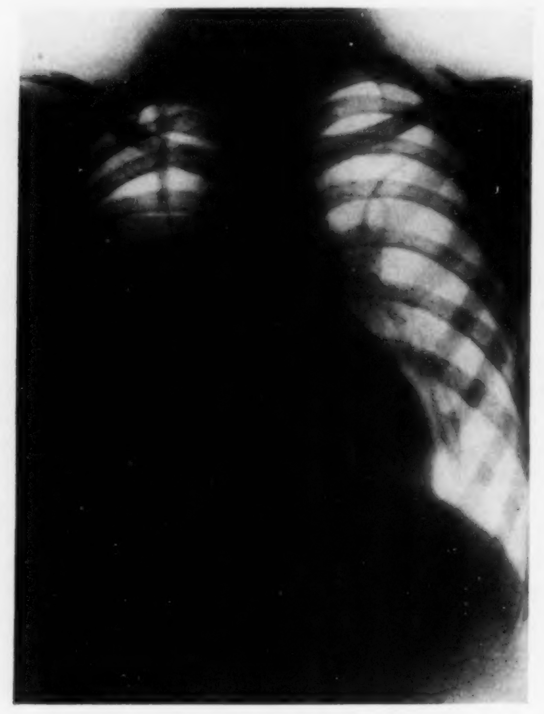
Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie rechts, Seropneu mit Ergußspiegel in Höhe der 7. Rippe hinten. Mediastinum mittelständig, Herzspitze bis auf einen Querfinger der linken lateralen Thoraxwand genähert. Herz vergrößert, rechter Oberlappen ist kollabiert, er hat sich 2 Querfinger von der Thoraxwand abgehoben. Lungengefäßzeichnung links verwaschen, rechts Zwerchfell wegen Erguß nicht beurteilbar, links normal.

Röntgenbild $1\frac{1}{2}$ Monate p. o.: Strang- und Schwartenbildung rechts mit Verziehung des rechten Zwerchfells nach oben. Mediastinum mittelständig, Herz nicht verbreitert. Restlunge rechts hat sich völlig ausgedehnt und erscheint transparenter als die linke Lunge. Zwischenrippenräume rechts nicht sicher verschmälert.

Fall 14: Schwester S. (42 Jahre). Lobektomie des linken Unterlappens wegen unklarer Verdichtung links. Operation am 28. 7. 1950.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie links mit Resektion der 8. Rippe. Geringer Basalerguß links. Mediastinum etwas nach rechts verdrängt. Linker Oberlappen hat sich 2 bis 3 Querfinger von der lateralen Thoraxwand abgehoben. Gefäßzeichnung beiderseits vermehrt, Zwerchfell normal hoch. Hautemphysem bis in die Achselhöhlen reichend.

Röntgenbild 1 Monat p. o.: Basalerguß links in Verschwartung begriffen. Mediastinum mittelständig, linker Oberlappen hat sich gut ausgedehnt. Lungengefäßzeichnung normal, Herz nicht verbreitert. (Patient steht noch in Behandlung.)



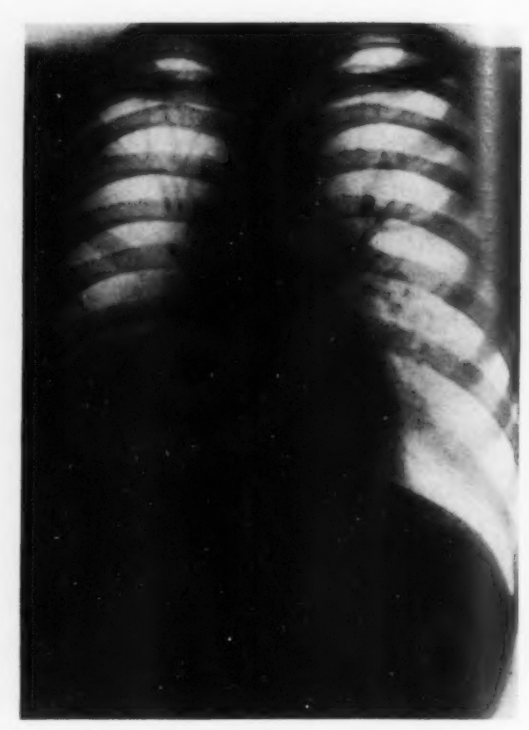


Abb. 5 Fall 16: Lobektomie des rechten Unterlappens. Abb. 6

Abb. 5. Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie rechts mit Resektion der 6. Rippe. Ergußspiegel in Höhe der 7. Rippe rechts hinten. Mediastinum mittelständig. Strangbildung im rechten Oberfeld, rechter Oberlappen teilweise kollabiert. Herz und Zwerchfell o. B. Geringe linkskonvexe Skoliose der BWS.

Abb. 6. Röntgenbild 1 Jahr nach der Operation: Zwerchfellhochstand und Adhäsionen an der rechten Thoraxwand. Basalverschwartung rechts. Mediastinum im unteren Abschnitt nach rechts verzogen. Rechter Oberlappen hat sich völlig ausgedehnt. Linke Lunge und Zwerchfell o. B. Rippenregenerat der 6. Rippe rechts.

Fall 15: Rita St. (27 Jahre). Lobektomie des linken Unterlappens wegen Bronchiektasen. Operation am 30. 7. 50.

Röntgenbild kurz nach der Operation: Zustand nach Thorakotomie, unscharf begrenzter Basalerguß links. Der linke Oberlappen hat sich 2 Querfinger von der Thoraxwand abgehoben. Mediastinum mittelständig. Rechte Lunge und Lungengefäßzeichnung o. B. Herz normal groß.

Röntgenbild 24 Tage p. o.: Homogene Verschattung links basal (Schwarte). Mediastinum in seinem unteren Abschnitt stärker nach links verzogen. Gefäßzeichnung beiderseits normal. Der linke Oberlappen hat sich gut ausgedehnt. Das linke Zwerchfell steht höher als rechts. (Patient steht noch in Behandlung.)

Fall 16: Helmut H. (7 Jahre). Lobektomie des rechten Unter- und Mittellappens wegen Bronchiektasen. Operation am 12. 8. 49.

Röntgenbild kurz nach der Operation (s. Abb. 5): Zustand nach Thorakotomie rechts mit Resektion der 6. Rippe. Erguß mit Spiegelbildung in Höhe der 7. Rippe rechts hinten. Mediastinum mittelständig. Herz etwas verbreitert. Der rechte Oberlappen hat sich von der Kuppe etwas gehoben, linke Lunge o. B. (Eingelegte Saugdrainage rechts.)

Röntgenbild 15 Tage p. o.: Es sind jetzt 3 Ergußspiegel mit kuppenförmiger Luftansammlung zu erkennen. Mediastinum, Herz und Lungen beiderseits o. B.

Röntgenbild 1 Monat p. o.: Unscharfe Verschwartung rechts. Keine Spiegelbildung. Mediastinum um 2 Querfinger nach rechts verzogen. Rechter Lungenoberlappen hat sich völlig ausgedehnt, Lungengefäßzeichnung normal.

Röntgenbild 1 Jahr p. o. (s. Abb. 6): Zwerchfellhochstand und Adhäsionen an der rechten unteren Thoraxwand. Basalverschwartung und Strangbildung rechts. Mediastinum in seinem unteren Abschnitt nach rechts verzogen. Rechtes Zwerchfell nicht abgrenzbar, linkes normal. Rechter Lungenoberlappen hat sich völlig ausgedehnt.



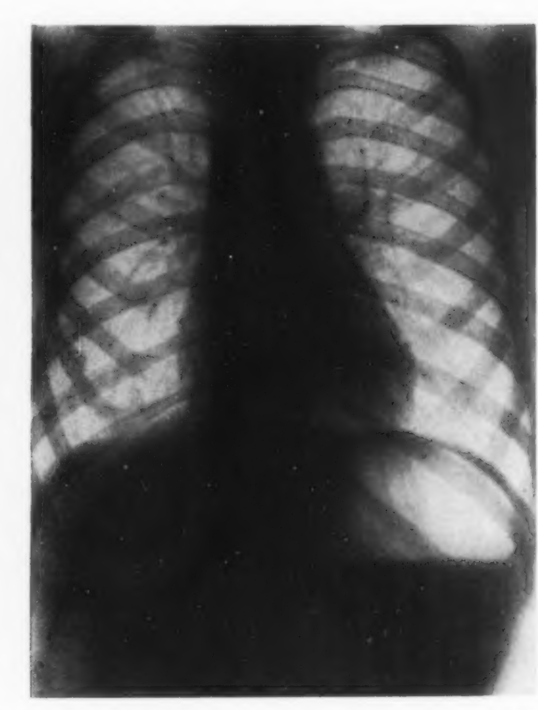


Abb. 7 Fall 17: Lobektomie rechter Unterlappen. Abb. 8

Abb. 7. Röntgenbild kurz nach der Operation: Thorakotomie rechts mit Resektion der 6. Rippe. Basalerguß rechts ohne Spiegelbildung. Mediastinum mittelständig, Herz etwas verbreitert, linke Lunge und Zwerchfell o. B. Der rechte Oberlappen ist kollabiert. — Abb. 8. Röntgenbild 1 Jahr nach der Operation: Geringfügige Strangbildung rechts basal, Mediastinum mittelständig, Herz und linke Lunge o. B. Der rechte Lungenlappen hat sich völlig über den rechten Thoraxraum ausgedehnt. Rippenregenerat der 6. Rippe rechts. Zwerchfell beiderseits normal hoch.

Fall 17: Wolfgang B. (7 Jahre). Lobektomie rechts wegen Bronchiektasen. Operation am 5. 8. 49.

Röntgenbild kurz nach der Operation (s. Abb. 7): Thorakotomie rechts mit Resektion der 6. Rippe rechts. Basalerguß rechts ohne Spiegelbildung. Mediastinum mittelständig. Herz normal breit. Rechter Lungenoberlappen hat sich von der seitlichen Thoraxwand um 2 Querfinger abgehoben. Mäßiges Hautemphysem an der lateralen Thoraxwand.

Röntgenbild 1 Jahr nach der Operation (s. Abb. 8): Geringfügige Strangbildung rechts basal, Mediastinum mittelständig. Herzgröße normal. Rechter Lungenoberlappen hat sich völlig über dem rechten Thoraxraum ausgedehnt und zeigt normale Transparenz. Lungengefäßzeichnung beiderseits o. B. Linkes Zwerchfell in Höhe der 10. Rippe hinten, rechtes Zwerchfell steht normal hoch. Rippenzwischenräume etwas verschmälert; gutes Allgemeinbefinden.

Schematische Zusammenfassung

Im Röntgenbild sind folgende Veränderungen des Thoraxraumes auf der operierten Seite im Laufe der Zeit zu beobachten:

Pneumektomien	Lobektomien
Anfänglich:	
rasche Ergußbildung	geringe Ergußbildung, aber gute Ausdehnung des Restlappens
Mediastinalverdrängung wegen des Ergusses nach der gesunden Seite	keine Mediastinalverdrängung
nach der Operation Stauungserscheinungen und geringe Herzverbreiterung	anfänglich geringe Stauungserscheinungen

Pneumektomien	Lobektomien
später:	
ausgedehnte Verschwartung über die ganze Thoraxhälfte	Basalverschwartung
hochgradige Verziehung des gesamten Mediastinums zur operierten Seite	geringe Verziehung eines kleinen Mediastinalabschnittes zur operierten Seite
Verziehung des Zwerchfells auf der operierten Seite nach oben	Verziehung des Zwerchfells auf der operierten Seite nach oben
Zwerchfelltiefstand auf der nicht operierten Seite	Zwerchfellstand auf der nicht operierten Seite normal
Überblähung der verbliebenen Lunge	Lunge auf der nicht operierten Seite zeigt keine oder nur geringe Überblähung; Restlappen teilweise überbläht (bei Kindern „regenerative Hyperplasie")
Zwischenrippenräume auf der operierten Seite verschmälert	Zwischenrippenräume auf der operierten Seite nicht nachweisbar verschmälert
keine nachweisbaren Wirbelsäulenveränderungen	keine nachweisbaren Wirbelsäulenveränderungen

Diese Einteilung zeigt Durchschnittsergebnisse, Abweichungen wurden beobachtet und bei den einzelnen Fällen beschrieben.

Zusammenfassung

Unter Zugrundelegung von 17 Röntgenbefunden bei lob- und pneumektomierten Patienten wurde versucht, die intrathorakalen Veränderungen von röntgenologischer Seite näher zu betrachten.

Es zeigte sich, daß der Organismus vom ersten Tag nach der Operation an das Bestreben hat, den mit Luft angefüllten Hohlraum durch einengende Maßnahmen zu verkleinern. Als solche waren anfänglich bei Pneumektomien rasche Flüssigkeitsproduktion, bei Lobektomien rasche Ausdehnung des Restlappens zu erkennen.

Nach 6 bis 12 Monaten hatten sich durch Fibrinausscheidung aus dem Erguß Verschwartungen gebildet, die starker Schrumpfung unterlagen. Während bei Pneumektomien somit eine hochgradige Verziehung der Mediastinalorgane und des Zwerchfells der operierten Seite stattfand, bewirkte bei Lobektomien der verbliebene Restlappen hauptsächlich die Ausfüllung des durch die Extirpation hervorgerufenen Hohlraumes.

Summary

The roentgenmanifestations in 17 patients with lobectomy and pneumectomy gave rise to study more closely the intrathoracic changes from a roentgenologic point of view.

It was found that immediately after the operation the organism trends to diminish the airfilled spaces cavities by compressing steps. In pneumectomy rapid production of fluid, in lobectomy rapid distension of the residual lobe was realized.

Six to twelve months later fibrinous excretion led to callosities and process of shrinking. While in pneumectomies an excessive distorsion of the mediastinal organs and of the diaphragm on the operated side took place, in lobectomies the residual lobe cheafly caused the filling up of the hollow space provoked by the operation. *(F. H.)*

Résumé

Etude radiologique dans 17 cas personnels des modifications pulmonaires postopératoires chez des malades ayant subi une lobectomie ou une pneumonectomie. La cavité opératoire a tendance à se combler d'une manière où d'une autre. Dans les pneumonectomies il se forme rapidement un exsudat, dans les lobectomies un emphysème des lobes restants. Après un laps de 6—12 mois l'exsudat s'est organisé et forme une couenne, qui a une forte tendance à se rétracter. Dans les pneumonectomies on observe une déviation du médiastin et de la coupole diaphragmatique du côté opéré, tandis que dans les lobectomies l'autre lobe comble la cavité opératoire. *(P. J.)*

Resumen

Se intentó, teniendo como base a 17 hallazgos roentgenológicos en pacientes lobectomizados y neumectomizados, considerar con más detenimiento las alteraciones intratorácicas desde un punto de vista roentgenológico.

Se mostró que el organismo desde el primer dia después de la operación tiene la intención de disminuir el espacio hueco lleno de aire por medidas comprimentes. Como tales se podia reconocer al principio en las neumectomias una producción rápida de liquido, en las lobectomias una extensión rapida del lóbulo restante. Después de seis a doce meses se habian formado callosidades por la eliminación de fibrina del exudado, que estaban expuestas a una gran retracción. Mientras que en las neumectomías se produjo una desviación de alto grado de los órganos mediastínicos y del diafragma en el lado operado, en las lobectomías, el lóbulo restante llenaba en gran parte el espacio hueco provocado por la extirpación. *(F. A.)*

Schrifttum

H. Hilber: Zeitschrift für Kinderheilkunde, Bd. 65, Heft III, S. 201. — H. Brunn: Arch. of Surg. (Am.) 18 [1929]: 490. — N. Shenstone and R. M. Jones: Canad. med. Associat. Journal 27 [1932]: 138. — R. Nissen: „Der Chirurg" Jahrg. 20, Nov. 1929, S. 577. — H. Neuhof: Journ. of Thorac. Surg. 6 [1948]: 799. — G. Biroth: Journ. of Thorac. Surg. 5 [1947]: 492.

Anschrift: Dr. A. Linder, Seeshaupt/Obb. 187

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Göttingen (Direktor: Prof. Dr. R. Schoen)

Beiträge zum Krankheitsbild des Bronchusadenoms

Von **H. Finke**

Mit 10 Abbildungen

Das Bronchusadenom (Br. A.) ist der häufigste gutartige Tumor des Bronchialsystems. Nach Kramer und Som, Lowry und Rigler (zit. n. Fried) sind etwa 6% aller bronchialen Neubildungen Adenome. Clerf und Bucher (zit. n. Fried) fanden unter 243 Bronchialtumoren, die sie bis zu 15 Jahren bronchoskopisch beobachteten, 12%. Adams gibt 10% an. Lindgren stellte 1939 182 gutartige Bronchustumoren der gesamten Weltliteratur zusammen. Davon gehörten 75% zur Gruppe der Adenome.

Die ersten beschriebenen Fälle stammen von pathologisch-anatomischer Seite. In Deutschland berichtete Geipel 1931 über 8 Fälle, von denen 2 eigene Beobachtungen waren. Eine Zusammenstellung von 32 Fällen mit genauen histologischen Untersuchungen gab Hamperl 1937. Weitere Mitteilungen stammen von Madelung, Esser, Carstens, Berning und Stadler. In der Schweiz wurden 7 Fälle von Nager, 3 Fälle von Kappert und ein Fall von Méan veröffentlicht. Die meisten Beschreibungen finden sich in der angelsächsischen Literatur. Auf Grund zahlreicher Fälle wurde eine genauere Beschreibung des Krankheitsbildes und seines sich teilweise über viele Jahre erstreckenden Verlaufes gegeben. Brunn und Goldmann beschrieben 19 und Kramer 23 eigene Fälle. Adams fand unter 175 Patienten mit primärem Lungentumor des Massachusetts General Hospitals 17 Br. A. Weitere Mitteilungen stammen von Jackson, Diamond, Kramer und Som, Mason, Peterson und Harold, Wessler und Rabin, Clerf und Bucher, Fried, und jüngst (1950) beschrieb Moersch 86 Fälle der Mayo-Clinic.

Die Bezeichnung „Br. A." ist in der Literatur nicht einheitlich. In U. S. A. und der Schweiz hat sie sich allgemein durchgesetzt. Im deutschen Schrifttum herrscht die Bezeichnung „Carcinoid" vor, die Hamperl auf Grund seiner histologischen Studien und auf der von ihm erkannten großen Ähnlichkeit mit den von Feyrter am Magendarmtrakt beschriebenen Carcinoiden in bezug auf Form und Anordnung der Zellen sowie auch hinsichtlich der Gutartigkeit für gerechtfertigt hält. Daneben wird noch eine zylindromatöse Wuchsform („Zylindrom") — im Vergleich mit ähnlich gebauten Geschwülsten der Mundspeicheldrüse — unterschieden. Andere in der Literatur gefundene Bezeichnungen sind „vasculäres Adenom" (Zamora und Schuster), „Bronchiom" (Lecoeur, Rolland), „Epistom" (Provost, Delarue und Depierre) (zit. n. Esser).

Die Histogenese der Br. A. ist letzten Endes noch unklar. Es bestehen verschiedene Meinungen: Bildung des Tumors vom Bronchusepithel, von den basalen Zellen der Bronchial-Schleimhaut, Entstehung aus den bronchialen Schleimdrüsen, Entwicklung aus Geschwulstkeimanlagen (Hamartombildung) Geipel, Hamperl, Brunn und Goldmann, Fried, v. Albertini). In einer kürzlich erschienenen Arbeit ist Stadler der Auffassung, daß die von Feyrter beim Darmcarcinoid beschriebenen sog. „hellen Zellen", die von Büchner und seinen Mitarbeitern Altmann und Fröhlich auch im Bronchialbaum gefunden wurden, das Muttergewebe für die Bronchialcarcinoide sind.

Abb. 1

Abb. 2

Abb. 1 (Fall 1): Atelektase i. d. zentr. Abschn. d. lk. Oberl. mit Linksverziehung d. Trachea u. d. oberen Mediastinums. — Abb. 2 (Fall 1): Schichtaufnahme d. Bifurkation u. des lk. Hauptbronchus. Verlegung des Lumens nahe des Aufzweigungsgebietes durch einen rundl. Weichteilschatten m. Unterbrechung d. ob. Bronchuswand.

Makroskopisch handelt es sich um haselnuß- bis kastaniengroße Neubildungen, die der Bronchialschleimhaut breitbasig oder gestielt aufsitzen, sich in das Lumen, teils aber auch die Bronchuswand durchwachsend, in das Lungenparenchym entwickeln. Dabei kann der extrabronchiale Anteil der größere sein („iceberg", Moersch). Er kommt wahrscheinlich erst im späteren Stadium des Tumorwachstums zustande (v. Albertini). Die Oberfläche ist meist glatt, seltener knollig, die bedeckende Schleimhaut bis auf gelegentliche Erosionen intakt. Deshalb sind auch zytologische Untersuchungen des Sputums und des Bronchialsekretes immer negativ.

Bevor nun das Krankheitsbild näher beschrieben wird, seien zunächst 5 charakteristische Krankheitsfälle und deren Verläufe dargestellt, die in den letzten Jahren in unserer Klinik beobachtet wurden.

Fall 1: E. M. 20jähriger Soldat. Vorgeschichte o. B. Im Januar 1942 bei geringer körperlicher Anstrengung Dyspnoe. Dabei leichter Reizhusten. Bei klinischer Untersuchung kein von der Norm abweichender Befund. BKS und Blutbild o. B. Da Zunahme der Beschwerden, Kontrolluntersuchung nach einem Monat.

Über dem linken Oberfeld jetzt etwas rauhes Atemgeräusch. Röntgenologisch oberhalb des linken Hilus ein kleiner Trübungsbezirk. Keine Temperatur. Nach weiteren 3 Wochen deutliches Nachschleppen der linken Thoraxseite bei aufgehobener Zwerchfellbeweglichkeit. Über den vorderen Lungenabschnitten großer Dämpfungsbezirk bei auffallend leisem, vesiculärem Atemgeräusch. Röntgenologisch jetzt eine ausgedehnte atelektatische Verschattung in den parahilären Bezirken links (Abb. 1).

Bei der Suche nach einem stenosierenden Bronchusprozeß findet sich auf der Schichtaufnahme des linken Hauptbronchus in unmittelbarer Nähe des Abgangs des linken Oberlappenbronchus ein die Lichtung fast völlig ausfüllender, gut haselnußgroßer, rundlicher, homogener dichter Weichteilschatten mit glatter Begrenzung (Abb. 2). Dabei ist die obere Bronchuswand im Bereich des Schattens scharf unterbrochen und ein kleineres Segment des Weichteilschattens oberhalb der unterbrochenen Bronchusbegrenzung zu erkennen. Bronchoskopisch an dieser Stelle ein aus der oberen Bronchuswand herausragender rundlicher Tumor mit glatter Oberfläche. Dieser wird teilweise abgetragen. Die histologische Untersuchung ergibt einen Tumor vom carcinoiden Typ. Danach schnelle Rückbildung der Atelektase und völlige Beschwerdefreiheit. Bei mehrfachen Kontrolluntersuchungen — zuletzt nach 6 Jahren — völlig unveränderter Befund. Kein weiteres Wachstum des Resttumors.

Fall 2: W. W. 39jähriger Schlachtermeister. Bis zum 37. Lebensjahr immer gesund gewesen. Februar 1948 Bronchopneumonie linker Oberlappen mit kleiner Abszeßbildung. Erfolgreiche Behandlung mit Penicilllin. Dezember 1948 erneute linksseitige Oberlappenpneumonie mit reichlich schleimig-eitrigem, teilweise blutigem Auswurf. Erhebliche Kurzatmigkeit. Klinisch und röntgenologisch das Bild einer ausgedehnten Atelektase des linken Oberlappens mit allen klassischen Symptomen (Abb. 3).

Auf Schichtaufnahmen vom linken Hauptbronchus findet sich an der Abgangsstelle des Oberlappenbronchus ein im Lumen gelegener, dieses nur teilweise ausfüllender, ovalärer Weichteilschatten mit glatter Begrenzung (Abb. 4). Bronchoskopisch ergibt sich ein von der seitlichen Bronchuswand in das Lumen hereinragender brötchenförmiger rötlicher Tumor, der bei Berührung nur gering blutet, Die Lichtung des Oberlappenbronchus wird etwa zur Hälfte verlegt. Probeexzision. Histologisch typisches Bild eines Adenoms. Danach partielle Abtragung der Geschwulst (Prof. Frenzel, Ohrenklinik). Schneller Rückgang der Infiltrationen. Bei der einige Wochen später durchgeführten Bronchographie läßt sich der linke Oberlappenbronchus gut darstellen (Abb. 5). An der früher beschriebenen Stelle besteht noch ein kleiner

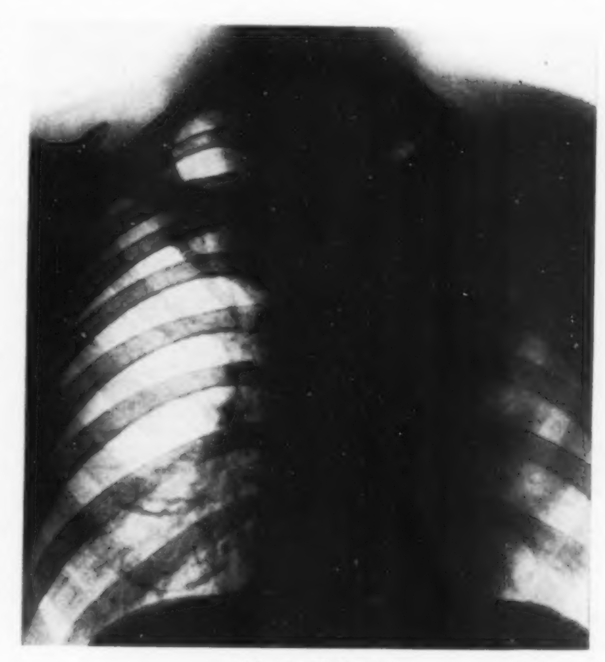


Abb. 3 (Fall 2)

Ausgedehnte linkss. Oberlappenatelektase m. Einengung der lk. Thoraxseite u. deutl. Linksverziehung d. Mediastinums und des Herzens.



Abb. 4



Abb. 5

Abb. 4 (Fall 2): Zu Abb. 3 gehörige Schichtaufnahme v. lk. Hauptbr. Am Abgang des lk. Oberl. Br. kleiner, rundl., im Br.-Lumen gelegener Weichteilschatten m. Einengung der Lichtung. — Abb. 5 (Fall 2): Bronchographie (etwas veratmet) nach teilw. endoskop. Abtragung des in Abb. 4 zur Darst. (komm. Tu. Resttu. an d. Abzweigungsst. d. lk. Oberl.-Bronchus noch zu erkennen. Ds. jetzt f. Kontrastm. (Joduron B) durchgängig. Keine Atelektase mehr.

Resttumor, der nach einjähriger Kontrolle unverändert ist. Patient steht weiter in Überwachung.

Fall 3: A. J. 44 Jahre alter Landwirt, der im Juni 1950 zur Begutachtung eingewiesen wird mit der Frage, ob die angegebenen Atembeschwerden auf eine WDB zurückzuführen sind.

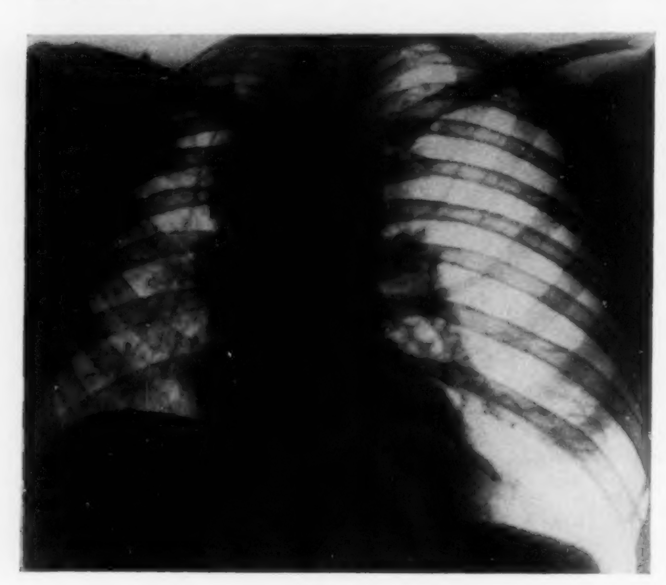


Abb. 6



Abb. 7

Abb. 6 (Fall 3): Re. Thoraxseite deutl. eingeengt u. getrübt m. vermehrter Streifenzeichn. Re. Zw. hochstehend. lk. Lunge überdehnt. Verbreit., inspirat. n. r. verzog., bogig begrenzter Mediastinalschatten. — Abb. 7 (Fall 3): Schichtaufn. d. Carina u. des r. Hauptbr. zu Abb. 6. Im proxim. Anteil des r. Hauptbr. gerundl. Weichteilschatten, die Bronchusbreite überragend.

Vorgeschichte o. B. 1939 Einberufung zum Wehrdienst. Oktober 1943 Lungenentzündung. Danach Dienstunfähigkeit. Dauernde Atembeschwerden im Sinne einer Anstrengungsdyspnoe mit Hustenreiz. Von 1945 an mehrfach Lungenentzündungen. Zunahme des Hustens und der Schmerzen in der rechten Brust mit Ausstrahlen zum Rücken. 1946 auswärts ein rechtsseitiger Lungentumor (wahrscheinlich Carcinom) diagnostiziert. Im Juni 1949 anläßlich einer erneuten Begutachtung Tbc. angenommen. November 1949 Bronchoskopie mit Probeexzision und Feststellung eines Tumors im rechten Hauptbronchus vom Typ des Adenoms.

Jetziger Befund: Ausreichender Allgemeinzustand. Rechte Thoraxseite abgeflacht, keine Exkursionen bei der Atmung. Lungengrenzen rechts 3 Querfinger höher als links. Keine Atemverschieblichkeit. Rechts deutliche Schallverkürzung bei fast völlig aufgehobenem Atemgeräusch. Temperatur 36,4. BKS 15/32. Blutbild o. B. Geringer schleimiger Auswurf ohne Blutbeimengungen. Bei mehrfachen Kontrollen keine Tuberkelbazillen.

Röntgenuntersuchung (Abb. 6): Rechte Thoraxseite gegenüber links erheblich eingeengt und mäßig diffus getrübt. Rechtes Zwerchfell um 4 Querfinger höherstehend, keine Atemverschieblichkeit. Mediastinalschatten nach rechte verzogen und auch deutlich im Hilusbereich und den darüber gelegenen Abschnitten nach rechts verbreitert bei großbogiger Unterteilung und verhältnismäßig glatter Begrenzung. Intrapulmonal rechts etwas reichlich steifige Zeichnung und einzelne sehr kleine dichte Schattenfleckchen, die Resten einer früheren Bronchographie entsprechen. Linke Lunge überdehnt, sonst o. B. Bei der Durchleuchtung sieht man bei tiefer Inspiration das Mediastinum um fast 2 Querfinger Breite nach rechts wandern; dasselbe auch beim Schnupfversuch, während beim Husten keine deutlichen Bewegungen zu erkennen sind. Das rechte Zwerchfell zeigt eine leichte paradoxe Atemverschieblichkeit. Nach diesen statischen und dynamischen Symptomen muß eine ventilartige Stenose im rechten Hauptbronchus angenommen werden.

Schichtaufnahmen vom rechten Hauptbronchus (Abb. 7) zeigen unmittelbar unterhalb der Carina im Lumen einen überkirschgroßen runden glatten Weichteilschatten, wobei die untere Begrenzung der Bronchuswand unterbrochen erscheint und die obere durch den Rundherd bogenförmig hochgedrängt wird, aber keine Kontinuitätstrennung erkennen läßt. Eine bronchographische Untersuchung vom Patienten abgelehnt.

Das Schichtbild ist charakteristisch für gutartigen Bronchustumor (Adenom). Histologisch war die Diagnose bereits vor einem halben Jahr auswärts gestellt worden.

Fall 4: G. K. 27jähriger Mann. In der Vorgeschichte während der beiden letzten Jahre mehrfach Bronchopneumonie. Einmal Pleuritis. Seit Monaten Stiche beim Atmen in der linken Brustseite. Husten mit schleimig-eitrigem, zeitweise etwas blutigem Auswurf. Starke Zunahme der Beschwerden und Verschlechterung des Allgemeinzustandes. Klinikseinweisung mit der Diagnose linksseitige Bronchopneumonie. Bei der Aufnahme erhebliche Dyspnoe, Nachschleppen der linken Thoraxseite, die massiv gedämpft ist. Atemgeräusch aufgehoben. Klinisch Pleuraerguß. Punktion. Röntgenologisch unter dem Erguß ausgedehnte Infiltrationen, besonders im Bereich des linken Mittel- und Unterfeldes. Trotz intensiver Behandlung keine Besserung. Nach 3 Wochen das Bild einer kompletten linksseitigen Atelektase mit ausgedehnten Infiltrationen. Die Ursache der Atelektase wird durch Schichtaufnahmen in einem totalen Verschluß des linken Hauptbronchus etwa 3 cm unterhalb der Bifurkation gefunden. Infolge der ausgedehnten Infiltrationen läßt sich der in der Bronchuslichtung sich abbildende Weichteilschatten nicht näher differenzieren. Bronchoskopisch hier ein polypöser Tumor, der einen kompletten Verschluß verursacht. Probeexzision. Histologisch keine Carcinomzellen, das Bild einer gutartigen Tumorbildung vom Typ des Adenoms. Bronchographie infolge des schwerkranken Zustandes nicht durchgeführt. Nach 4 Wochen Exitus (ausgedehnte pneumonische Infiltrationen linke Lunge, Pleuraempyem, Perikarderguß). Sektion verweigert.

Fall 5: D. F. 50jährige Frau. 1943 Lungenentzündung. 1945 stärkere Hämoptoe. In den folgenden Jahren immer wieder blutiger Auswurf und wiederholt Lungenentzündungen. Frühjahr 1950 Fieber mit stark eitrigem, teils blutigem Auswurf und stechendem Schmerz in der linken Thoraxseite bei erheblicher Kurzatmigkeit.

Bei Kliniksaufnahme reduzierter E. und KZ. Blaß aussehend. Linke Thoraxhälfte keine Atemexkursionen. Linkes Zwerchfell nicht verschieblich. Über der linken Lunge massive Dämpfung. Atemgeräusch hier nicht wahrnehmbar. Anämie von 60% Hb. Leukozytose 19900. BKS 87/131. Temperatur 39,2. Röntgenologisch (Abb. 8): Einengung der ganzen linken Thoraxseite gegenüber rechts. Dabei links gleichmäßige Verschattung, in der ausgedehnte Infiltrationen besonders in den mittleren und unteren Partien zu erkennen sind. Herz und Mediastinalschatten erheblich nach links verzogen, so daß die Wirbelsäule fast frei projiziert wird. Linkes Zwerchfell hochstehend, nicht sicher abgrenzbar und nicht atemverschieblich. Auch der linke Herzrand nicht genau bestimmbar. Rechte Lunge deutlich überdehnt.

Es handelt sich um das Bild einer linksseitigen Atelektase mit ausgedehnten Infiltrationen. Ein vermuteter stenosierender Prozeß im linken Hauptbronchus konnte auf Schichtaufnahmen von diesem Gebiete gefunden werden. Ungefähr 2 cm von der Bifurkation entfernt (Abb. 9) stellt sich eine Unterbrechung des Lumens durch einen etwa kirschgroßen Weichteilschatten von rundlicher Begrenzung dar. Dieser überragt nach oben und unten die normale Bronchusweite, so daß der Eindruck besteht, daß die Bronchuswand durchbrochen ist. Die bronchographische Untersuchung zeigt aber (Abb. 10), daß die untere Bronchuswand im Bereich des Weichteilschattens lediglich bogenförmig ausgebuchtet wird. Es besteht hier noch ein schmales für Kontrastmittel durchgängiges Lumen. Die obere Bronchuswand ist dagegen in der Breite des Tumors unterbrochen, wobei ein geringerer Tumoranteil extrabronchial liegt. Außerdem ergibt die Bronchographie erheblich erweiterte Bronchiallumina im Sinne von Bronchiektasen, teils zylindrischer, teils sackförmiger Natur. Von einer vollständigen Darstellung des linken Bronchialsystems wurde abgesehen.



Abb. 8 (Fall 5)
Komplette linkss. Atelektase m. ausgedehnten Infiltrationen.

Schicht- und bronchographische Aufnahmen sind typisch für gutartigen Bronchustumor. Durch die Verlegung des Lumens ist es zu schweren sekundären Veränderungen in Form von Infiltrationen und sehr ausgedehnten Bronchiektasen gekommen. Die in solchen Fällen nur noch mögliche Therapie hat in einer Pneumektomie zu bestehen, die der Patientin angeraten wurde, die sie aber hat noch nicht vornehmen lassen.



Abb. 9



Abb. 10

Abb. 9: Zu Abb. 8 gehörige Schichtaufn. d. lk. Hauptbr. Großer, die mehr dist. Abschn. d. lk. Hauptbr. verschattender Rundherd m. Unterbrech. d. Bronchuswand, diese teilweise überragend. — Abb. 10: Derselbe Fall. Bronchographie m. Joduron B. Gr. runder ausgesparter Bezirk im lk. Hauptbronchus. Ob. Bronchuswand durchbrochen, untere bogenförm. ausgebuchtet. Hier noch ein schmales durchgäng. Lumen. Außerdem erhebliche Bronchiektasen.

Die hier mitgeteilten Krankengeschichten mit dem unterschiedlichen Verlauf des Krankheitsbildes zeigen bei zusammenfassender Betrachtung gemeinsame klinische und röntgenologische Symptome. Die beiden letzten Fälle mit dem sehr schweren Krankheitsbild stimmen in der Vorgeschichte weitgehend mit den vorher beschriebenen überein, nur sind Fall 1—3 in einem früheren Stadium der Krankheit erfaßt worden. Im Krankheitsverlauf unterscheidet man nach Kappert am besten 3 Stadien. Im ersten — meist präklinisch verlaufend — bestehen Reizhusten, etwas schleimiger Auswurf, der zeitweilig kleinere Blutfasern enthält, und auch Hämoptoen. Subjektive Beschwerden sind kaum vorhanden bis auf vielleicht geringe Dyspnoe bei Anstrengung. Der klinische Befund ist fast immer negativ. Blutbild und Senkung sind normal. Thoraxdurchleuchtung und Übersichtsaufnahme zeigen keinen von der Norm abweichenden Befund.

Das zweite Stadium ist klinisch durch die temporäre Bronchusverstopfung charakterisiert. Hinter dem einengenden Tumor stauen sich vorübergehend Schleim- und Sekretmengen, so daß eine vollständige Verlegung des Restlumens resultiert. Es kommt zu flüchtigen Atelektasen und rezidivierenden Bronchopneumonien. Pleurale Komplikationen sind dabei nicht selten. Meistens wird in solchen Fällen zuerst an Tbc. gedacht. Ist infolge Abhustens das Bronchuslumen wieder etwas freier geworden, klingen die klinischen Erscheinungen unter üblicher Behandlung schnell ab (Fall 1 und 2). Bis zum Auftreten erneuter Komplikationen können wieder Monate bis Jahre vergehen, ohne daß wesentliche subjektive Beschwerden bestehen. Sind aber aus der Anamnese die genannten Komplikationen wiederholt zu ersehen, soll immer an einen den Bronchus verlegenden Prozeß gedacht werden. Schichtaufnahmen und Bronchoskopie können dann meistens schnell die Situation klären.

Wird das Krankheitsbild in dieser Phase nicht erkannt, so entwickelt sich ganz allmählich das dritte Stadium, das durch die schweren nicht reversiblen Komplikationen gekennzeichnet

ist. Infolge der geringen Belüftung verliert das Lungengewebe immer mehr seine normale Resistenz. Es kommt zu chronischen Infiltrationen, wobei Abszeßbildungen nicht selten sind, zu eitrigen Bronchitiden und ausgedehnter Bronchiektasenbildung. Daneben können pleurale Komplikationen — meist Empyeme — auftreten (Fall 4 und 5). In unbehandelten Fällen sterben die Patienten fast immer an den Komplikationen (Fall 4).

Wenn auch das Bronchusadenom pathologisch-anatomisch zu den gutartigen Bronchustumoren gerechnet wird, so zeigt schon der Krankheitsverlauf, daß diese Gutartigkeit nicht im klinischen Sinne besteht. Außerdem gilt es heute als erwiesen, daß Br. A. metastasieren können. Wessel und Rabin beschrieben zwei Fälle mit carcinomatöser Degeneration. Beclasse (zit. nach Berning) stellte bei neun Bronchuscylindromen, die während der letzten 20 Jahre in der Fondation Curie beobachtet wurden, 7 Fälle mit Metastasen in der Lunge und Pleura in einer Zeit bis zu 22 Jahren fest. Fried weist darauf hin, daß die Metastasen meistens sehr klein sind, so daß sie mitunter nur mikroskopisch erkannt werden können, und daß sie vielfach nur auf ein oder zwei Organe beschränkt sind. Moersch fand bei 86 Br. A. 5 Fälle mit Metastasen, und zwar in den hilären Drüsen, in der Leber und Wirbelsäule. Wenn nur verhältnismäßig selten Metastasen gefunden werden, so mag das auch z. T. darin begründet sein, daß infolge sekundärer Infekte der Lunge das Metastasierungsalter nicht erreicht wird (Carstens).

Die Verbreiterung des Mediastinums in Fall 3 (Abb. 6) entspricht sehr wahrscheinlich mediastinalen Drüsenmetastasen.

Was die Lokalisation der Br. A. betrifft, so finden sich diese fast auschließlich in den hilusnahen Bronchien oder in der Nähe der beginnenden Lappenbronchien. Gelegentlich soll auch eine Lokalisation in einem entfernteren Bronchus vorkommen (Maier und Fischer), was natürlich die Diagnose sehr erschwert.

Das Lebensalter der Patienten liegt in der Mehrzahl der Fälle zwischen dem 20.—40. Lebensjahr. Die von Geipel beschriebenen Fälle waren 18—51 Jahre alt. Moersch fand bei seinen 86 Fällen eine Verteilung zwischen 15—67 Jahren. Fried entdeckte ein Br. A. bei einem 10jährigen Knaben. Im ganzen sind die jüngeren Jahrgänge bevorzugt, was bei der Differentialdiagnostik gegenüber dem Br. Ca. von Bedeutung sein kann. Bei unseren Patienten stehen 4 Männer im Alter von 20—44 Jahren einer Frau von 50 Jahren gegenüber. In größeren Statistiken ist die Bevorzugung eines Geschlechtes nicht zu erkennen (Moersch, Fried, Geipel).

Wie der Krankheitsverlauf zeigt, ist der Grad der Stenose von besonderer Bedeutung. So unterscheidet Westermarck (zit. nach Carstens) zwischen leichter und stärkerer Stenose und dem vollständigen Bronchusverschluß. Besser ist eine von Carstens vorgeschlagene Einteilung, die das Funktionieren der Stenose berücksichtigt. Er unterscheidet 1. die einfache Stenose, bei der der Luftstrom im In- und Exspirium gleichmäßig behindert ist; 2. die inspiratorische Ventilstenose, bei der im wesentlichen nur das Inspirium erschwert, das Exspirium dagegen kaum beeinträchtigt ist; 3. die exspiratorische Ventilstenose, bei der die Verhältnisse genau umgekehrt wie bei 2 liegen; und 4. die totale Stenose mit kompletter Atelektase. Diese verschiedenen Stenosearten bedingen eine Anzahl teilweise unterschiedlicher statischer und dynamischer Zeichen bei der Röntgenuntersuchung (s. Carstens).

Thoraxdurchleuchtung und Übersichtsaufnahme können lediglich die Symptome einer Stenose vermitteln. Da es viele Ursachen für Bronchuseinengungen gibt, ist eine nähere Differenzierung unbedingt erforderlich. Dafür sind die speziellen Verfahren zur Bronchusuntersuchung nicht zu entbehren. Sie bestehen in der Bronchoskopie, Bronchographie und Tomographie. Wir möchten dabei besonders auf die Bedeutung der Bronchustomographie hinweisen. Das gilt vor allem für die Fälle, die nach der Vorgeschichte das Vorliegen eines stenosierenden Prozesses vermuten lassen, ohne daß sonst schon typische Stenosezeichen zu erkennen sind. Schichtaufnahmen sind für die Kranken nicht belastend und lassen leicht in der Bronchuslichtung gelegene Prozesse erkennen. Gleichzeitig besteht aber auch die beste Möglichkeit, den häufig bei Br. A.

extrabronchial gelegenen Tumoranteil abzugrenzen. Ein regelmäßig begrenzter, rundlicher, teils im Lumen, teils aber auch extrabronchial gelegener homogener Weichteilschatten mit glatt konturierter, evtl. im Bereich des Rundherdes unterbrochener sonst unauffälliger Bronchialwand läßt erfahrungsgemäß mit großer Wahrscheinlichkeit die Diagnose Br. A. stellen. Andere gutartige endobronchial wachsende Tumoren wie Fibrome, Lipome, Osteochondrome und Neurofibrome sind sehr selten. Mit Hilfe der Bronchographie ist der Grad der Stenose leicht bestimmbar und sind hinter der Stenose entstandene Bronchiektasen erkenntlich. Die Bronchoskopie hat neben der Besichtigung der Tumoroberfläche den Vorteil, Material für die histologische Untersuchung zu gewinnen und bei nur endobronchialem Wachstum gleichzeitig die Abtragung des Tumors vorzunehmen.

Die Behandlung richtet sich nach der Größe und dem Sitz des Tumors sowie nach dem Stadium der Krankheit. Bei nur endobronchialer Lokalisation und ohne Zeichen für das Vorhandensein von sekundären Krankheitserscheinungen in den hinter dem Tumor gelegenen Lungenabschnitten, ist eine endoskopische Abtragung möglich. Fast immer wird dadurch eine schnelle Beschwerdefreiheit erzielt (Fall 1 und 2). Die Patienten bedürfen aber laufender Kontrolle, da bekannt ist, daß das Adenom an gleicher Stelle noch nach vielen Jahren wieder wachsen kann. Einschränkend muß aber zu dieser Behandlungsmethode gesagt werden, daß die große Gefahr stärkerer Blutungen besteht. Die moderne Thoraxchirurgie, für die eine Thorakotomie nicht mehr gefahrvoller als eine Laparatomie sein soll, empfiehlt zur Entfernung des Tumors die Bronchotomie. Durch diese Methode ist die radikale Entfernung möglich.

Bei allen Patienten, die bereits irreversible Veränderungen in den Lungen oder am Bronchialsystem zeigen, kommt als einzige Therapie nur noch die Lob- bzw. Pneumektomie in Betracht (Stadium III, Fall 5).

Zusammenfassung

Es werden die Krankengeschichten und typischen Röntgenbilder von 5 Patienten mit Bronchusadenom mitgeteilt, die intra vitam diagnostiziert wurden. Bei entsprechender Anamnese ist die Diagnose mit Hilfe der Tomographie, Bronchographie und Bronchoskopie verhältnismäßig einfach zu klären und differentialdiagnostisch gegenüber anderen Bronchustumoren abzugrenzen. Dabei wird der Schichtuntersuchung besonderer Wert beigemessen. Auf die Histologie wurde dabei nicht eingegangen. Der Krankheitsverlauf läßt in fortgeschrittenen Fällen drei teils sich über Jahre hinziehende Stadien erkennen.

Summary

Case histories and typical roentgenograms of five patients with bronchial adenoma diagnosed intra vitam are presented. Provided an adequate history, diagnosis as well as differential diagnosis from other bronchial tumors become relatively simple if tomography, bronchography and bronchoscopy are employed. Special value is attributed to sectional roentgenography. The histology is not entered here. In the course of the disease three stages may be found in advanced cases lingering for years. *(F. H.)*

Résumé

Etude de 5 cas. Quand l'anamnèse fait penser qu'il pourrait s'agir d'un adénome bronchique, la tomographie, la bronchoscopie et la bronchographie permettent de poser le diagnostic et d'exclure une autre tumeur bronchique. L'examen tomographique est particulièrement intéressant. L'auteur ne traite pas la question du diagnostic histologique et distingue 3 périodes dans l'évolution de la maladie, qui peut s'étendre sur plusieurs années. *(P. J.)*

Resumen

Se comunican las historias clínicas y radiografías típicas de 5 pacientes con adenoma bronquial, que se diagnosticaron de manera intra vitam. Disponiendo de una anamnesis correspondiente es relativamente fácil de aclarar el diagnóstico con ayuda de la tomografía, broncografía u broncoscopia y delimitarlo en sentido diagnóstico-diferencial en frente de otros tumores de los bronquios. Se le concede especial valor al estudio de las capas. No se habla de la histologia. El curso patológico permite reconocer en casos avanzados 3 estadios, que en parte se extienden a traves dé años. *(F. A.)*

Schrifttum

von Albertini: Schweiz. Z. Bakt. und Path. 8 [1945]: 162. — Berning: Neue Med. Welt [1950]: 352. — Boemke, Fr.: Virchows Arch. 288 [1933]: 641. — Brunn und Goldmann: Amer. Journ. of Surgery 54 [1941]: 179. — Carstens, M.: Fortschr. Röntgenstr. vereinigt mit Röntgenpraxis 71:230. — Esser, Cl.: Fortschr. Röntgenstr. vereinigt mit Röntgenpraxis 71:217. — Fried, B. M.: Arch. of Intern. Medic. Vol. 79:291. — Geipel, P.: Frankf. Ztschr. f. Path. 42 [1931]: 516. — Hamperl, H.: Virchows Arch. 300 [1937]: 46. — Hesse, R.: Fortschr. Röntgenstr. vereinigt mit Röntgenpraxis 72:540. — Kappert, A.: Schweiz. Med. Wschr. 78 [1948]: 26. — Kramer and Som: Arch. of Otolaryng. 29 [1929]: 356. — Lindgren: Acta Oto-Laryng. (Stockholm) 27 [1939]: 183. — Lecoeur: Zbl. Radiol. 36 [1943]: 640. — Madelung, I.: Arch. f. Ohrenheilkunde 150 [1941]: 188. — Méan, A.: Acta Radiologica, Vol. XXXIII 1950, 187. — Moersch, H. and McDonald, John, R.: The Journal of American Association, Vol. 142 [1950]: 299. — Peterson and Harold: American Journ. Roentgenol. 36 [1936]: 836. — Stadler, L.: Zschr. f. klin. Med. 146 [1950]: 338. — Wessler und Rabin: Americ. Journ. med. Sci. 183 [1932]: 164. — Zamora und Schuster: Zbl. Radiol. 27 [1948]: 266.

Aus der Röntgenabteilung (Leiter: Doz. Dr. H. Vieten) der Chirurgischen Klinik (Direktor: Prof. Dr. E. Derra) der Medizinischen Akademie Düsseldorf

Bronchographie bei Tuberkulose

Von **G. Ibers, H. Vieten** und **K. H. Willmann**

Mit 9 Abbildungen

Die Bedeutung, welche die Bronchographie als röntgendiagnostische Methode für die Lungenchirurgie erlangt hat, führte dazu, daß erneut die Frage aufgeworfen wurde, ob bei einer Tuberkulose die Bronchographie überhaupt und in welchen Fällen sie angewandt werden darf.

Schon vor Jahren, als die Bronchographie noch ausschließlich mit öligen Kontrastmitteln durchgeführt wurde, ist diese Frage eingehend diskutiert worden. Die Erfahrungen bei zahlreichen Untersuchungen ergaben eine fast übereinstimmend ablehnende Haltung. Die durch die öligen Kontrastmittel hervorgerufenen Schädigungen allgemeiner Art sind bekannt. Erst vor kurzer Zeit hat darüber Fischer (15) nochmals eingehend berichtet und ist zu der Ansicht gekommen, daß die Jodölbronchographie als schädigender diagnostischer Eingriff betrachtet werden muß. Darüber hinaus sind aber speziell bei der Tuberkulose ernste Komplikationen, in vielen Fällen mit tödlichem Ausgang bekannt geworden. Akute Verschlechterungen des Allgemeinzustandes sowie des örtlichen Krankheitsprozesses sind nicht nur bei frischen exsudativen Prozessen und noch aktiven Herden oft beschrieben (Erlandson (13), Duken und v. d. Steinen (11), Lichtwitz (31), Palasse (37), Schröder (47) u. a.). Auch bei inaktiven Lungentuberkulosen wurden mehrfach Reaktivierungen beobachtet (Aumont (5), Rasmussen (41)). In anderen Fällen war vor der Bronchographie überhaupt keine Tuberkulose diagnostiziert. Die Bronchographie war aus anderen Gründen (Bronchiektasen, kleinzystische Degeneration) vorgenommen worden (Saame (43), Schneider und Segal (46)) und führte zu einer Aktivierung der vorher nicht bekannten Tuberkulose.

Die Schwere der ausgelösten Komplikationen erstreckt sich von mehr oder weniger langdauernden Fieberanstiegen, Zunahme bronchitischer Symptome, pneumonischer Prozesse bis zu deutlichen Herdreaktionen, Verschleppung der Tuberkelbazillen und dadurch hervorgerufenen Streuungen und beschleunigten Einschmelzungen bei exsudativen Prozessen.

Während ein Teil der Autoren (Amberson, Burns und Riggins (4), Meyer und Rolfs (34), Wiese und Hindersin (51)) lediglich eine besondere Zurückhaltung in der Indikationsstellung zur Bronchographie empfehlen, bezeichneten bereits Brauer und Lorey (9), Fried-

mann (19), Galahan, Geer und Gardiner (20), Mannucci (33) sowie Sicard und Forestier (44) jede aktive Tuberkulose als Kontraindikation. Darüber hinaus lehnen Beutel (6 und 7), Kurtzahn und Woelke (29), Lickint und Hippe (32) sowie Peiper und Klase (39) die Methode bei jeder Tuberkulose überhaupt ab. Fischer und Mülly (17) bezeichnen sie sogar „nahezu als Kunstfehler".

Diese nach unserer Meinung zu Recht bestehende Ansicht hätte zu der Einstellung führen müssen, daß in jedem Falle, insbesondere bei Bronchusstenosen und Bronchiektasen, die Bronchographie nur sehr bedingt angewendet werden darf, weil hierbei vorher nicht immer mit der für die Anwendung der Methode genügenden Sicherheit geklärt werden kann, ob nicht etwa eine Tuberkulose vorliegt.

Diese Situation hat mit dazu geführt, daß die Bronchographie durch die Methoden der Röntgenschichtuntersuchung wesentlich in den Hintergrund gedrängt wurde. Den Anforderungen moderner Lungenchirurgie kann damit aber in vielen Fällen nicht gedient werden.

Durch die Einführung der wasserlöslichen Kontrastmittel schien die Möglichkeit gegeben, erneut die Frage der Bronchographie bei der Lungentuberkulose zu prüfen. Bereits in früheren Arbeiten ist von Alexander (1), Fischer (14, 16), Fischer und Mülly (17) sowie Vieten (50) darauf hingewiesen worden, daß nunmehr eine absolute Kontraindikation nicht mehr besteht. Als weitere Erleichterung muß die gezielte Füllung bestimmter, wählbarer Lungenlappen, sogar einzelner Segmente, unter weitgehender Schonung der übrigen Lungenabschnitte mittels der Métras-Katheter oder anderer im Bronchialsystem lenkbarer Sonden angesehen werden.

Über die von uns angewandte Methodik der gezielten Bronchographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln wurde an anderer Stelle eingehend berichtet (Vieten (50)). Wir hatten Gelegenheit, die Methode in der Lungenheilstätte Holsterhausen (Lorbacher) zu demonstrieren und waren dankbar, daß unabhängig von unseren Untersuchungen auch dort die Möglichkeiten an einem unter laufender und längere Zeit dauernder fachärztlichen Kontrolle stehenden Patientenmaterial erprobt worden sind. Hoppe und Maassen (26) haben darüber berichtet.

Im Laufe des letzten Jahres wurden hier 43 Bronchographien bei Tuberkulosen durchgeführt. Als Kontrastmittel verwandten wir ausschließlich das Perabrodil-M-60% viskös.

Die als Folge der Bronchographie hier beobachteten Komplikationen seien wegen ihrer Wichtigkeit für die Beurteilung der Methode zuerst besprochen.

Nach der Bronchographie trat 17mal eine Temperaturerhöhung um 1 Grad, in 5 Fällen um 2 Grad auf. Diese Temperaturerhöhung dauerte etwa 1—2 Tage. Eine Anzahl dieser Kranken hatte jedoch auch schon vorher dauernd intermittierendes Fieber, so daß die Temperaturen nach der Bronchographie nicht ausschließlich auf diesen Eingriff zurückgeführt werden müssen. Über ähnliche Temperaturerhöhungen berichten auch Hoppe und Maassen (26) in etwa 50% ihrer Fälle. In Übereinstimmung mit den Verfassern konnte auch hier festgestellt werden, daß die Fieberreaktion nicht nur bei Tuberkulosen auftritt. Man kann auch bei Bronchographien aus anderen Indikationen ähnliche Reaktionen beobachten. Wichtig erscheint, daß diese schon eintreten können, wenn das Bronchialsystem nur sondiert wird ohne Applikation des Kontrastmittels. Mehrfach trat dieses Ereignis sogar bei der gezielten Injektion von Penicillin in Lungenabszesse und bronchiektatisch veränderte Lungenabschnitte ein. Wir sind der Meinung, daß durch die Sondierung ein Reiz auf die Schleimhaut der Luftwege ausgeübt wird, wobei berücksichtigt werden muß (siehe auch Hoppe und Maassen (26)), daß die Katheter bei der Einführung in das Bronchialsystem unmöglich steril bleiben können. Der Reiz durch das Kontrastmittel dürfte dabei nur eine geringere Rolle spielen, weil die Reaktion auch ohne Kontrastmittelapplikation auftreten kann. Dennoch soll der Kontrastmittelreiz keineswegs abgestritten werden. Vor allem ist aber zu bedenken, daß durch die Anaesthesie, die sich bei der Verwendung wasserlöslicher Kontrastmittel auch auf die Bronchien erstrecken muß, die Selbstreinigung der Lunge vorübergehend aufgehoben wird. Hoppe und Maassen (26) konnten keinen sicheren Grund zu

der Annahme finden, daß die Fieberreaktionen unbedingt Folge einer Resorption von Toxinen oder gar einer Aktivierung des Prozesses seien, obgleich gerade ihre Patienten lange Zeit genau beobachtet wurden.

Folge der Reizung der Bronchialschleimhaut dürfte auch die mehrfach beobachtete Vermehrung des Sputums sein. Sie dauert meistens nur wenige Tage. Eine Vermehrung über einige Wochen, wie von Hoppe und Maassen (26) in 2 Fällen beschrieben, haben wir nicht gesehen.

Einmal ließen sich in dem sonst immer bazillennegativen Auswurf nach der Bronchographie massenhaft Tuberkelbazillen nachweisen. Es hatte sich um eine tuberkulöse Bronchusstenose des rechten Oberlappenbronchus mit Einschmelzung in dem atelektatischen Oberlappen gehandelt. Durch die Sondierung wurde die Stenose für den Kaverneninhalt wieder durchgängig.

Die gefürchtetste Komplikation ist zweifellos eine bronchogene Streuung. Bei einer unserer Patientinnen, die nach der Bronchographie Fieber bekam, wurden am Tage nach der Untersuchung auf der bis dahin gesunden Seite zahlreiche bis erbsgroße Fleckschatten festgestellt. Der kurze Zeitraum, in dem diese Fleckschatten aufgetreten sind, läßt es als praktisch unmöglich erscheinen, daß es sich dabei um spezifische Infiltrationen als Ausdruck einer durch die Bronchographie ausgelösten Streuung gehandelt hat. Wir glaubten vielmehr auf Grund des Röntgenbildes bronchopneumonische Infiltrationen unspezifischer Art annehmen zu können. Die in eine andere Klinik verlegte Patientin bekam dort Penicillin und Streptomycin. Sie entfieberte sofort, und in wenigen Tagen waren die Fleckschatten wieder verschwunden. Leider ist durch die gleichzeitige Streptomycinmedikation der Beweis, daß es sich um unspezifische Infiltrationen gehandelt hat, nicht mehr möglich.

In keinem anderen Fall konnten wir eine bronchogene Streuung feststellen. Dagegen sahen Hoppe und Maassen (26) einmal bei einer exsudativen Tuberkulose mit zwei großen Kavernen eine Streuung in das entgegengesetzte Unterfeld. Sie bildete sich bald zurück und mit ihr auffallenderweise beide bis dahin seit Jahren in ihrer Größe unbeeinflußte Kavernen. In einem weiteren Fall beobachteten sie eine geringgradige Vermehrung der Fleckschatten in der Umgebung einer Kaverne, ohne daß es zu einer klinischen Reaktion gekommen wäre.

Hämatogene Streuungen sind nicht aufgetreten. Nur einmal mußte an diese Möglichkeit gedacht werden. Ein neunjähriges Kind mit einer Miliartuberkulose bekam einen kurzzeitigen Temperaturanstieg von 0,5 Grad. Nach einiger Zeit starb das Kind an einer tuberkulösen Meningitis. Wegen der Miliartuberkulose hatte das Kind bereits seit längerer Zeit, schon vor der Bronchographie, Streptomycin erhalten. Die Obduktion ergab neben einer generalisierten Tuberkulose und einer Tbc.-Meningitis deutliche Zeichen eines chronischen Hirndrucks, die mit Sicherheit annehmen ließen, daß im Rahmen der ohnehin generalisierten Tuberkulose schon vor der Bronchographie eine Hirnhauttuberkulose bestand, die sich lediglich wegen der langdauernden Streptomycingabe klinisch noch nicht manifestiert hatte.

Wegen der zweifellos bestehenden Gefahr einer Streuung wurde bereits früher [(Fischer (16) und Vieten (50)] darauf hingewiesen, daß es in jedem Falle zweckmäßig erscheint, Bronchographien bei Tuberkulosen nur unter Streptomycinschutz vorzunehmen. Durch die Beimischung des Medikamentes zu dem Kontrastmittel — bei wasserlöslichen Mitteln ist dies ohne weiteres möglich — wird eine antibakterielle Wirkung des Mittels erreicht. Dadurch ist wahrscheinlich die Gefahr einer endobronchialen Verschleppung infektiösen Materials herabgesetzt. Wir glauben jedoch nicht, daß diese einmalige lokale Streptomycinapplikation für einen genügenden Schutz ausreicht, halten es vielmehr für zweckmäßig, grundsätzlich mehrere Tage vor der Bronchographie planmäßig Streptomycin zu verabreichen. Vor allem würde die ausschließliche lokale Medikation auch nur Schutz gegen eine bronchogene, nicht aber gegen eine hämatogene Streuung geben. Wegen der im allgemeinen vorhandenen Mischflora setzen wir außerdem grundsätzlich Penicillin zu. Die von Amako (3) angenommene bakterizide Wirkung des Jodipins gegenüber Tuberkelbazillen genügt als Schutz allerdings nicht.

Der Einsatz der Bronchographie wird weitgehend durch die Indikation zur chirurgischen Behandlung bestimmt. Die operative Entfernung erkrankten Lungengewebes (Segmentresektion, Lobektomie, Pneumonektomie) ist in erster Linie dann angezeigt, wenn einzelne Lappen oder ein ganzer Lungenflügel so stark verändert sind, daß sie für die Atemfunktion dauernd ausfallen. Hierher gehören vor allem die Folgezustände tuberkulöser Bronchusstenosen und die sogenannte „destroyed lung", bei der ein ganzer Lungenflügel so von Kavernen durchsetzt ist, daß für die Atmung kein funktionstüchtiges Gewebe mehr übrigbleibt. Hierher gehören ferner die tuberkulösen Erkrankungen der großen Bronchien, die sich häufig erst durch das Auftreten von Atelektasen ganzer Lungenlappen bemerkbar machen. Erfahrungsgemäß bilden sich diese Atelektasen meist nicht mehr zurück. Früher oder später entstehen sekundäre Bronchiektasen. Brunner (10) bezeichnet die stenosierende Bronchustuberkulose als absolute Indikation für die Lungenresektion. Relative Indikationen sind nach ihm die therapieresistenten Kavernen, vor allem die hartnäckigen Kavernen im apikalen Segment der Unterlappen und die Restkavernen nach Thorakoplastik.

Für die Beurteilung der bronchographisch darstellbaren morphologischen Veränderungen muß bedacht werden, daß es sich bei der Tuberkulose um einen Entzündungsprozeß handelt, dessen Auswirkungen sowohl im Lungenparenchym, als auch im Bronchialsystem selbst festgestellt werden können. Deswegen kann nicht erwartet werden, daß sich bronchographische Veränderungen zeigen, die sich grundsätzlich von denen anderer entzündlicher Prozesse unterscheiden [Zuidema (52)]. Die Bronchographie soll und darf nicht dazu dienen, eine Tuberkulose überhaupt zu diagnostizieren. Das ist mit anderen klinischen und röntgenologischen Methoden besser möglich.

Solange tuberkulöse Veränderungen vorwiegend auf die Alveolen begrenzt sind, können bei der Bronchographie morphologische Besonderheiten nicht erwartet werden. Funktionell kann allerdings auch dann infolge der schlechteren Belüftung eine verzögerte, mitunter sogar gänzlich fehlende Kontrastmittelfüllung der zugehörigen Abschnitte des Bronchialsystems auffallen. Je mehr aber die tuberkulösen Lungenveränderungen das Bronchialsystem in Mitleidenschaft ziehen, um so mehr werden Veränderungen im Bronchogramm sichtbar. Hierhin gehört auch die isolierte Bronchitis tuberculosa, die meist in den großen Bronchien, seltener aber auch in den Segmentbronchien gefunden wird.



Abb. 1. Pat. B. P., Hb-Nr. 3208/49.

„Rosenkranz- bzw. Perlschnurbildung" im rechten Oberlappen. Starke Dilatation der großen Bronchien.

Die ersten Veränderungen der Bronchialschleimhaut zeigen sich röntgenologisch durch eine unregelmäßige Begrenzung der Bronchialwand, z. B. bei der isolierten Bronchitis tuberculosa. Bereits in diesem Stadium fällt bei der Durchleuchtungskontrolle während der Kontrastmittelfüllung die schlechtere Aspiration im Bereich des Versorgungsgebietes der betreffenden Bronchien auf. Diese funktionelle Störung zeigt sich darin, daß man selbst bei geringen morphologischen Schleimhautveränderungen bereits keine Alveolarfüllung mehr bekommen kann [Zuidema (52)]. Bei weiterer Zerstörung der Bronchialschleimhaut erkennt man neben der unscharfen Begrenzung unregel-



Abb. 2



Abb. 3

Abb. 2. Pat. H. H., Hb-Nr. 3652/50. Ausgedehnte Bronchiektasen im rechten Mittel- und Unterlappen. Oberlappen ohne Befund. Man erkennt deutlich die mangelhafte Aspiration in den geschädigten Lappen an der dort fehlenden Alveolarfüllung, die im Oberlappen ausgeprägt ist. — Abb. 3. Pat. W. E., Hb-Nr. 2422/50. Ausgedehnte alveoläre Bronchiektasen einer ganzen Lunge.

mäßige Verengerungen oder Erweiterungen. Eine Dilatation des Bronchus entsteht in erster Linie durch Schrumpfungsvorgänge im umgebenden Lungengewebe, eine Verengerung durch Schleimhautschwellung und Hypertrophie der Bronchialwand. Das Nebeneinander dieser Vorgänge führt schließlich zur sogenannten „Perlschnur- oder Rosenkranzbildung" (Abb. 1). Die Dilatation kann so stark sein, daß ein Bronchus auf das Mehrfache seines normalen Kalibers erweitert ist (Abb. 1).

Das Hauptindikationsgebiet bilden die tuberkulösen Bronchiektasen (Rasmussen (41)), Egües (12). Anatomisch kann es sich um zylindrische oder sackförmige Bronchiektasen handeln. Bezüglich der Lokalisation ist bemerkenswert, daß tuberkulöse Bronchiektasen im Gegensatz zu denen anderer Ätiologie, die meist basal liegen, oft vom Hilus lateral zur Spitze ausstrahlen. Ihre Prädilektionsstelle fällt also weitgehend mit der von tuberkulösen Kavernen zusammen. Sie können natürlich an sich an jeder Stelle vorkommen.

Zylindrische Bronchiektasen finden sich oft hinter Bronchusstenosen. Sackförmige Erweiterungen haben als Ursache meist eine weitgehende Zerstörung der Bronchialwand. Der Übergang bis zur Bildung bronchiektatischer Kavernen ist fließend (Abb. 2 u. 3).

Ein weiteres wichtiges Indikationsgebiet für die Bronchographie sind die tuberkulösen Bronchusstenosen (Abb. 4 u. 5). Die Lokalisation der Bronchusstenosen ist so meist genau möglich. Vor allem gelingt es auch, Einengungen oder Totalverschlüsse in peripheren Abschnitten nachzuweisen, die bronchoskopisch nicht erfaßt werden können. Schwieriger ist allerdings die Entscheidung, wodurch die Einengung oder der Totalverschluß hervorgerufen wird. Eine glatte



Abb. 4 Abb. 5

Abb. 4. Pat. S. I., Hb-Nr. 4588/50. Totalverschluß des Mittellappenbronchus ↙ mit Atelektase. Bronchoskopisch waren Veränderungen, insbesondere eine Stenose nicht zu erkennen. — Abb. 5. Pat. B. G., Hb-Nr. 3243/50. Totalverlegung des rechten Hauptbronchus direkt an der Bifurkation. Zustand nach Thorakoplastik. Bronchitis tuberculosa.



Abb. 6

Pat. W. E., Hb-Nr. 3921/50. Gezielte Darstellung einer Kaverne im axillaren Segment des rechten Oberlappens. Deutliche Wandveränderungen am Drainagebronchus.

Begrenzung der Stenose spricht im allgemeinen für eine Kompression von außen, z. B. durch eine tuberkulöse Drüse, glatt begrenzt ist außerdem die Stenose bei einer Abknickung des Bronchus, z. B. nach Kollapsbehandlung. Dagegen ist bei Einengungen infolge Schleimhautschwellungen oder Narbenbildungen sowie beim Verschluß infolge Einbruchs einer tuberkulösen Drüse in den Bronchus mit Verstopfung des Bronchiallumens durch Käsemassen die Stenose meist unscharf begrenzt. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß diese qualitative Unterscheidung sehr schwer und meist unsicher ist. Sie spielt allerdings auch

Abb. 7

Pat. J. M., Hb-Nr. 4323/49. Kavernendarstellung trotz hochgradiger Stenose mit Wandveränderungen des Drainagebronchus.



Abb. 7

nicht die wesentliche Rolle, weil durch den Nachweis der Stenose bereits die Indikation zur Operation gegeben ist. Es kommt vielmehr auf die genaue Lokalisation an.

Bei dem seltenen gleichzeitigen Bestehen eines Bronchialcarcinoms bei einer Tuberkulose [Gerstl, Warring und Howlett (22), Güthert (24), Muntean und Amon (35)] ist die Diagnose röntgenologisch sehr schwer.

Der bronchographische Nachweis tuberkulöser Kavernen (Abb. 6–8) tritt gegenüber der Bronchiektasen- und Stenosendiagnostik an Bedeutung wesentlich zurück. Die Diagnose der Kavernen ist mit anderen Röntgenmethoden im allgemeinen leichter und sicherer möglich. Manchmal kann jedoch eine genaue Lokalisation mit



Abb. 8



Abb. 9

Abb. 8. Pat. F. A., Hb-Nr. 198/50. Kleine Kavernen im dorsalen Oberlappensegment. Stenose des apikalen Segmentbronchus ↙. — Abb. 9. Pat. J. R., Hb-Nr. 4375/50. Bronchialfistel bei Pneumothorax.

diesen Methoden nicht erfolgen. Durch ausgedehnte Schrumpfungen sind nicht selten alle Lungenabschnitte so sehr verzogen und verlagert, daß nicht mehr sicher entschieden werden kann, in welchem Lungenlappen oder gar in welchem Segment sich ein Hohlraum befindet. Hier kann dann die Bronchographie manchmal weiterhelfen, da für eine eventuelle chirurgische Behandlung die genaue Lokalisation des Prozesses unumgänglich ist.

Bei der Kontrastmittelfüllung von Kavernen spielt die bronchographische Technik eine große Rolle. Erfolgt die Kontrastmittelapplikation ungezielt, wobei das Kontrastmittel lediglich durch die Lunge aspiriert wird, dann kann man kaum eine Füllung von Kavernen erwarten [Giroud (21), Landau (30), Parade (38), Zuidema (53)]. Die erkrankten Lungenabschnitte sind schlecht belüftet (Stutz (49)) und aspirieren nicht genügend. Dazu kommt, daß im allgemeinen der Drainagebronchus infolge entzündlicher Schleimhautveränderungen verengt und deswegen nur schwer für das Kontrastmittel passierbar ist (Grill (23), Hoppe und Maassen (26)), und daß auch Verlagerungen und Abknickungen (Murphy (36)) sowie Schleimpfröpfe und dickflüssiges Sekret (Hoppe und Maassen (26)) oft zu einer Verlegung des betreffenden Bronchus führen. Mit der ungezielten Methode füllen sich die Kavernen nur dann, wenn sie in breiter Kommunikation mit einem großkalibrigen Bronchus stehen (Altmann (2), Sicard und Forestier (44) u. a.). Aber auch dann füllt sich der Hohlraum meist nur unvollkommen und erst nach einiger Zeit. Grill (23) fertigte deswegen nach etwa 10—20 Minuten am sitzenden Patienten noch eine Spätaufnahme an und konnte dann mitunter das Kontrastmittel als mehr oder weniger großen „Meniskus" am Boden des Cavum nachweisen. Bei wasserlöslichen Kontrastmitteln eignet sich eine Spätaufnahme zum Nachweis des Menisskusymptoms nicht, da in dieser Zeit das Kontrastmittel bereits fast vollkommen resorbiert ist.

Bei gezielter Füllung mittels Sondierung der verdächtigen Segmentbronchi gelingt in zahlreichen Fällen auch die Darstellung tuberkulöser Kavernen. Die fehlende Aspiration wird dann durch die aktive Kontrastmittelinjektion ersetzt. Auch die Passagebehinderung durch eingeengte Bronchiallumina kann meist überwunden werden (Abb. 7).

Trotz der prinzipiellen, technischen Möglichkeit der Kavernenfüllung sind wir damit äußerst zurückhaltend und möchten sie nur angewandt wissen, wenn nach Erschöpfung aller anderen Möglichkeiten eine weitere Klärung für das chirurgische Vorgehen unumgänglich ist. Eine Kontrastdarstellung durch direkte Kavernenpunktion lehnen wir ab.

Die unterschiedlich gute Kontrastmittelfüllung von Bronchiektasen und Kavernen ist mehrfach als differentialdiagnostisches Merkmal herangezogen worden (Bonnamour und Badolle (8), Egües (12), Hartung (25), Katzmann und Nowikow (28), Potter und Pagliughi (40)). Hierbei sind weniger die morphologischen Veränderungen, wie etwa scharfe oder unscharfe Begrenzung der Wand, ausschlaggebend als vielmehr die funktionellen Störungen durch mangelhafte Aspiration des geschädigten Parenchyms, die sich am besten bei der Durchleuchtungskontrolle während der Kontrastmittelfüllung beobachten lassen. Bei der gezielten Kontrastmittelapplikation empfiehlt es sich dann, den Katheter nicht zu weit, sondern höchstens bis in einen Lappenbronchus vorzuschieben und einen ganzen Lappen in toto aspirieren zu lassen. Andernfalls ist, wie vorher gesagt, der Unterschied in der Füllung bei Bronchiektasen und Kavernen nicht mehr so deutlich.

Als weiteres Indikationsgebiet für die Bronchographie ist noch die Kontrolle nach Kollapsoperationen zu nennen. Nach 12 Thorakoplastiken fand Robinson (42) nur in 5 Fällen ein normales Bronchialsystem. Die übrigen Bronchogramme zeigten Bronchiektasen und Restkavernen. Stiller (48) konnte bei 14 Kontrolluntersuchungen nach Thorakoplastik 5 mal Bronchiektasen, 3 mal Resthöhlen und 5 mal Bronchusfisteln nachweisen. Auch Singer (45) schlägt die Bronchographie zum Nachweis kleiner Restkavernen vor. Dabei ist aber zu bedenken, daß nach Kollapsoperationen die Sondierung und damit die gezielte Füllung einzelner Segmentbronchien sehr erschwert sein kann. Da dann aber wieder die von der ungezielten Kontrast-

mittelapplikation her bekannte Unsicherheit der Kavernenfüllung besteht, darf nur der positive Befund als beweisend angesehen werden.

Wir konnten einmal im Laufe einer Pneumothoraxbehandlung eine Bronchusfistel darstellen (Abb. 9).

Bei den seltenen Tuberkulomen ist die Bronchographie im allgemeinen nicht erforderlich. Sie kann hier für die genaue Lokalisation wertvoll sein. Manchmal hilft sie vielleicht in der differentialdiagnostischen Abgrenzung gegenüber peripher sitzenden malignen Neubildungen.

Zusammenfassung

Über die gezielte Bronchographie mit dem wasserlöslichen Kontrastmittel Perabrodil M 60% — viscös bei Lungentuberkulose wird berichtet. Nachteile durch die Untersuchung wurden nicht beobachtet. Insbesondere ist keine Aktivierung der Lungenprozesse und keine bronchogene oder hämatogene Streuung aufgetreten. Die Bronchographie soll jedoch bei der Lungentuberkulose nur dann angewandt werden, wenn alle anderen Untersuchungsmethoden erschöpft sind und für die chirurgische Behandlung noch eine weitere Klärung des Befundes, vor allem eine neue Lokalisation der pathologischen Veränderungen in bestimmten Lungensegmenten notwendig ist. Demnach kommen als Indikation zur Bronchographie in erster Linie tuberkulöse Bronchusveränderungen, Bronchiektasen und Bronchusstenosen, in Frage. Die Methode eignet sich sehr gut zur Kontrolle nach Kollapsoperationen.

Summary

The author discusses spot-film bronchography in pulmonary tuberculosis with the watersoluble opaque medium Perabrodil M 60%-viscous. Disadvantages have not been observed. Specially there was no activation of the pulmonary process and no bronchogenic hematogenic dispersion. Bronchography sahould not be practised in pulmonary tuberculosis unless all other methods of examination are exhausted and there still remains a demand for further clarification of the case, first of all for an exact localization of the pathologic changes in definite lung segments for surgical purposes. Consequently bronchography is indicated primarily for tuberculous bronchial changes, bronchiectasis and bronchostenosis. The method is especially applicable in checking the result of collapse operations. *(F. H.)*

Résumé

Etude de la bronchographie par clichés en série, dans la tuberculose pulmonaire, au moyen d'une nouvelle substance de contraste visqueuse et hydrosoluble, le Per-Abrodil M à 60%. La méthode ne semble pas présenter d'inconvénients. On n'a pas observé de réactivation, ni de dissémination bronchogène ou hématogène. La bronchographie ne devrait toutefois être pratiquée en phtisiologie que lorsque toutes les autres méthodes d'examen ont été épuisées et qu'une étude approfondie du système bronchique se révèle indispensable avant l'intervention chirurgicale, pour permettre une localisation précise des lésions bronchiques. Les indications majeures sont les dilatations et les sténoses d'origine tuberculeuse, ainsi que le contrôle de la collapsothérapie chirurgicale. *(P. J.)*

Resumen

Se comunica acerca de la broncografía al acecho en la tuberculosis pulmonar con el Per-Abrodil M 60%, substancia de contraste hidrosoluble viscosa. No se han observado consecuencias desagradables con este procedimiento de exploración. Particularmente no se ha producido la reactivación del proceso pulmonar ni han aparecido siembras broncógenas o hematógenas. Con todo, la exploración broncográfica deberá ser utilizada solamente en aquellos casos en que todos los demás métodos de exploración están agotados y en los que el tratamiento quirúrgico exige una mayor dilucidación del caso, sobre todo en lo que concierne a una localización más precisa de las alteraciones patológicas a nivel de determinados segmentos pulmonares. De acuerdo con este criterio las indicaciones de la broncografía en primer lugar están dadas por las alteraciones tuberculosas de los bronquios, las bronquiectasias y broncostenosis. Este procedimiento de exploración se adapta también al control después de intervenciones colapsantes. *(L. M.)*

Schrifttum

(1) Alexander H.: Tbk.-Arzt 3 [1949]: 613—620. — (2) Altmann, F.: Tuberkulose 8 [1928]: 91—92. — (3) Amako, T. H.: Z. Tbk. 58 [1930]: 178—183. — (4) Amberson jr., J. Burns and H. McLeod Riggins: Amer. J. Roentgenol. 30 [1933]: 727—746. — (5) Aumont: Bull. soc. radiol. méd. France 14 [1926]: 38. Ref.: Zbl. Tbk. 27 [1927]: 70. — (6) Beutel, A.: Med. Klin. 1939/I, 138—142. — (7) Derselbe: Neue Dtsch. Klin., Erg.-Bd. 1943. — (8) Bonnamour et Badolle: J. de Radiol. 10 [1926]: 392. — (9) Brauer, L. und A. Lorey: Erg. med. Strahlenforsch. 3 [1928]: 115—174. — (10) Brunner, A.: Zbl. Chir. 75 [1950]: 743 bis 746. — (11) Duken, J. und R. v. d. Steinen: Erg. Inn. Med. 34 [1928]: 457—566. — (12) Egües, J.: Arch. argent. Enferm. Apar. respirat. 4 [1936]: 183—208. — (13) Erlandson, S.: Beitr. Klin. Tbk. Forsch. 76

[1930]: 105—120. — (14) Fischer, F. K.: Schweiz. Med. Wschr. 1948/II, 1025—1033. — (15) Derselbe: Schweiz. Med. Wschr. 1950/I, 273—278. — (16) Derselbe: Schweiz. Med. Wschr. 1950/II, 723—734. — (17) Fischer, F. K. und Mülly, K.: Schweiz. Med. Wschr. 1948/II, 1033—1035. — (18) Fischer, L.: Klin. Wschr. 24/25 [1947]: 240—244. — (19) Friedman, L. J.: Radiology 12 [1929]: 114—126. — (20) Geer, E. K., Callahan, F. F. and Gardiner, D. G.: Amer. Rev. Tbc. 19 [1929]: 434—439. — (21) Giroud, A.: Paris (Doin) 1933. — (22) Gerstl, B., Warring jr., F. C. and Howlett, K. S.: Amer. Rev. Tbc. 54 [1946]: 4? bis 487. — (23) Grill, C.: Acta med. Scand. 65 [1927]: 300—323. — (24) Günthert, H.: Ärztl. Wschr. [1949]: 513—515. — (25) Hartung: Radiology 8 [1927]: 488. — (26) Hoppe, R. und Maassen, W.: Tbk. Arzt 4 [1950]: 708—714. — (27) Huizinga, E.: Acta Radiol. 21 [1940]: 392—398. — (28) Katzmann, A. J. und Nowikow, J. A.: Z. Tbk. 59 [1931]: 44—50. — (29) Kurtzahn und Woelke: Fortschr. Röntgenstr. 3? [1925]: 215—221. — (30) Landau, W.: Klin. Wschr. 1925/II, 1861—1866. — (31) Lichtwitz, O.: Wien. Klin. Wschr. 1926/I, 133—134. — (32) Lickint, F. und Hippe, H.: Med. Klin. 1934/II, 937—939. — (33) Mas-nucci, P.: Studi clin. e soc. tisiol. 4 [1935]: 110—112. — (34) Meyer, H. E. und Rolfs, O. H.: Beitr. Klin. Tbk. 92 [1939]: 1—30. — (35) Muntean, E. und Amon, R.: Fortschr. Röntgenstr. 73 [1950]: 156—163. — (36) Murphy, J. E.: Amer. J. Roentgenol. 31 [1934]: 301—307. — (37) Palasse, E.: Lyon méd. 46—4? [1925]: 135. — (38) Parade, G. W.: Med. Klin. II [1934]: 1483—1486. — (39) Peiper, H. und Klase, H.: Arch. Klin. Chir. 134 [1925]: 303—387. — (40) Potter, B. P. and Pagliughi, J.: Amer. J. Roentg. 3? [1936]: 30—43. — (41) Rasmussen, H.: Norsk. Mag. Laegevedensk. 97 [1936]: 1113—1124. — (42) Robin-son, H.: zit. n. Stiller (48). — (43) Saame, H.: Med. Klin. I [1950]: 764—766. — (44) Sicard, J. A. et Forestier, J.: J. méd. franc. 13 [1924]: 3—9. — (45) Singer, S.: Erg. Inn. Med. 35 [1929]: 429—464. — (46) Schneider, L. and Segal, J.: Amer. Rev. Tbc. 35 [1937]: 590—595. — (47) Schröder, G.: Tuberku-lose 6 [1926]: 2—5. — (48) Stiller, H.: Langenbecks Arch. und Dtsch. Z. Chir. 262 [1949]: 546—569. — (49) Stutz, E.: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 129—143, 309—338, 447—469. — (50) Vieten, H.: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 270—281. — (51) Wiese, O. u. Hindersin, L.: Z. f. Kinderhk. 54 [1933]: 657—6?? — (52) Zuidema, P.: Zürich Diss. 1949. — (53) Derselbe: Schweiz. Zschr. Tbk. 6 [1949]: 305—315.

Aus der Heilstätte „Karlshof" Lauterhofen/Opf. (Chefarzt: Dr. med. R. Grohmann)

Kasuistischer Beitrag zur akuten Silikose

Von **R. Grohmann**

Mit 4 Abbildungen

Die rasch und uncharakteristisch verlaufende Silikose — die man „akute Silikose" zu nennen pflegt — wird in Deutschland sehr selten beobachtet. Entsprechende Publikationen über dieses Krankheitsbild finden sich vor allem im ausländischen Schrifttum (Macdonald und Pigot, W. Schulz, Hadjioloff, Nicod, Lang, Greinacher, Zollinger). In letzter Zeit wies besonders Uehlinger darauf hin, daß für die Entstehung der akuten Silikose große Mengen stark kieselsäurehaltigen Staubes in feiner Verteilung (Korngröße unter 3) zur Einatmung kommen müssen. Das Röntgenbild weicht in seiner Entwicklung vom Beginn bis zum ausgeprägten Stadium häufig von der sonst geläufigen Situation bei der chronischen Silikose ab und ebenso verhält es sich mit dem pathologisch-anatomischen Bild. Somit können als typische Charakteristika dieser Silikoseform angeführt werden: Kurze Exposition (bis zu 3 Jahren), relativ rapider Verlauf mit hoher Letalität und Abweichung des röntgenologischen und pathologisch-anatomischen Bildes von dem gewohnten Befund.

In einer Veröffentlichung des englischen Arbeitsministeriums aus dem Jahre 1937 wurde berichtet, daß die kürzeste Zeit der Exposition für eine akute Silikose 7 Monate betrug. Französische Arbeiten aus dem Jahre 1946 bewiesen, daß weit kürzere Zeitspannen genügen können (Donzelot, Mayer, Galmiche, Chartrain). Ähnliche Fälle wurden auch aus den USA bei Tunnelbauten in Virginia beschrieben. Roulet und Boucher berichteten über einen Fall

bei dem es schon bei einer Tätigkeit von nur 35 Tagen, das sind 280 Arbeitstunden, als Mineur beim Tunnelbau in der Nähe von Grênoble zu einer akuten Silikose kam. Unser Patient arbeitete im gleichen Milieu:

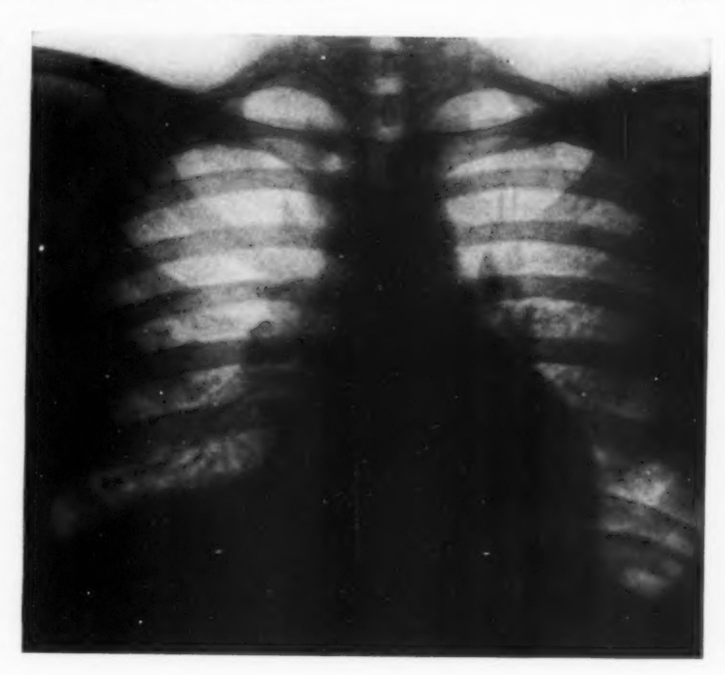


Abb. 1

A. D. kam im Alter von 19 Jahren in französische Kriegsgefangenschaft. Er mußte als Mineur in reinem Quarzgestein ebenfalls bei Grênoble arbeiten. Diese Tätigkeit übte er etwa 18 Monate lang aus (von 1945 bis Anfang 1947). D. hatte zunächst keinerlei Beschwerden und fühlte sich erst Ende 1946 nicht mehr ganz gesund, bekam öfters Reizhusten, wurde jedoch vom Lagerarzt nicht als krank anerkannt. Zu Beginn 1947 verstärkte sich der Husten und es trat Atemnot hinzu. Da diese Beschwerden sich immer mehr verstärkten, kam er Ende April 1947 in ein Militärkrankenhaus. Die allgemeinen Erscheinungen waren — laut vorliegendem Krankenblatt — nicht sehr auffallend; auch physikalisch zeigte sich kein besonderer Befund.

Die Röntgenaufnahme der Lungen ließ kleinfleckige und netzförmig-streifige Verdichtungen, vorwiegend in den unteren Lungenpartien, erkennen, bei mäßiger Vergrößerung der Hili (Abb. 1).

Dabei keine Temperaturerhöhungen, die BSR mit 13 mm im Mw. kaum erhöht. Tuberkelbazillen wurden nicht gefunden. Die intrakutane Testung mit ATK verlief achtmal negativ. Man dachte auf Grund des Röntgenbildes zunächst an eine Miliartuberkulose, sodann an einen Lungen-Boeck. In einer herausgenommenen Halsdrüse ließ die histologische Untersuchung weder tuberkulöse Veränderungen erkennen noch Zeichen des Miliarlupoids. Wahrscheinlich aus prophylaktischen Gründen nahm man eine BCG-Impfung vor, die am 45. Tag den Allergieumschwung feststellen ließ. Röntgenologisch waren während dieser Zeit keine Veränderungen aufgetreten. Eine neuerliche Drüsenuntersuchung verlief wiederum negativ. Man machte auch einen Behandlungsversuch mit 80 g Streptomycin, weil man sich offenbar nicht ganz von der Vorstellung der Miliartuberkulose freimachen konnte. Auf den Röntgenbefund blieb diese Behandlung ohne Einfluß. Bei einer späteren abermaligen Drüsenuntersuchung fand man allerdings zum erstenmal charakteristische tuberkulöse Veränderungen. Der Kranke wurde bald darauf in gutem Allgemeinzustand und mit nur mehr geringen subjektiven Beschwerden entlassen. Die mittleren Senkungswerte hatten sich zwischen 30 und 40 mm bewegt und Bazillen waren niemals im Auswurf nachgewiesen worden.

Röntgenologisch zeigte sich jedoch eine Zunahme der Verdichtungen (s. Abb. 2).

Der junge Mann wurde nach Deutschland zurückgeschickt und kam in ein Heimkehrerlager. Er bemerkte bald eine beträchtlich zunehmende Atemnot bei sonst gutem Befinden. Die Untersuchung ergab stellenweise verschärfte Atemgeräusche mit einzelnen knisternden RssG. Die Atmung selbst war auffallend flach bei erhöhter Frequenz. Der Brustkorbumfang 86 cm bzw. 88 cm. Die BSG war nicht erhöht und zeigte erst später wieder leichten Anstieg. Der Bazillennachweis gelang in keiner Form. Subjektiv bestanden neben der zunehmenden Atemnot Husten und morgens weißlich-schleimiger Auswurf. Die Toleranzgrenze mit ATK ausgetestet lag bei 10^{-2}.

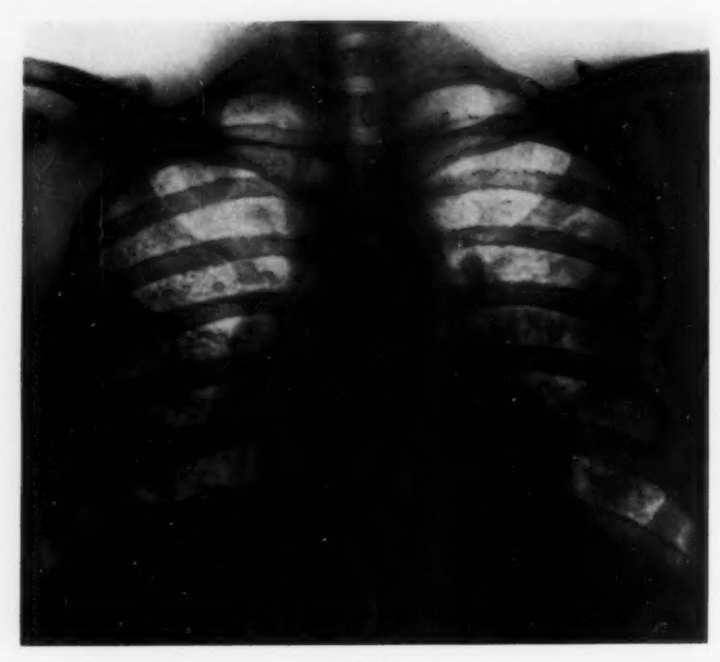


Abb. 2



Abb. 3

Röntgenologisch sieht man ein deutliches Fortschreiten der Silikose.

Beide Lungenfelder sind nun auch in den oberen Partien von grobkörnig-konfluierenden Knötchenschatten durchsetzt. Rechts infraclavikulär eine mehr flächenhafte infiltratähnliche Verschattung und parahilär eine verdächtige Aufhellung. Die Zwerchfellgrenzen sind stellenweise etwas unscharf, der Herzschatten nicht überall deutlich konturiert, vielleicht auch etwas verbreitert (s. Abb. 3).

Wie man sieht, hat das Bild bereits seine frühere Ähnlichkeit mit einer miliaren Tuberkulose weitgehend verloren. Im März 1949 fand die letzte Untersuchung anläßlich einer KB-Beurteilung statt. Der Allgemeinzustand war noch relativ gut und der Patient konnte sogar ohne Begleitung die Reise vornehmen. Subjektiv wiederum beträchtliche Atemnot, besonders beim Steigen, kein Fieber, wenig Husten mit wenig schleimigem Auswurf. Die BSR im Mw. 14 mm. Im Harn vereinzelte Leucozyten und hyaline Zylinder. Merkwürdigerweise war die Vitalkapazität mit einem Spirometerwert von 3200 ccm nur um 22% vermindert. Der Brustkorbumfang 86 cm auf 87 cm. Die Atemfrequenz betrug in Ruhe 28 Züge pro Minute, stieg schon nach einigen Kniebeugen auf 40 Züge an und es vergingen fast 10 Minuten, bevor wieder eine gewisse Beruhigung und Annäherung zur Ausgangsfrequenz eintrat. Wir wissen ja aus den Arbeiten der Schweizer über die „Pathophysiologie der Atmung bei der Silikose" (Rossier, Bucher, Wiesinger, Blickensdorfer), daß die Lunge bei der Silikose ihre Funktionseinheit verliert und ein Mosaik von gut und schlecht ventilierten Partien darstellt. Die Spirometrie allein kann über den Atmungswert nicht Aufschluß geben und man muß die Untersuchung des arteriellen Blutes hinzuziehen. Schon geringe Sauerstoffuntersättigung kann bereits eine schwere Funktionsstörung bedingen, die durch die Spirometrie nicht gesichert wird. Auch in unserem Falle steht der relativ wenig verminderte Spirometerwert in merkwürdigem Kontrast zu der eindeutig schweren Atemnot. Die Herztöne waren leise, keine Geräusche, der zweite Pulmonaliston sehr gespannt. Puls 98/Min., weich, bei sonst

unveränderten Qualitäten. RR: 115/70 mm Hg. Die apnoische Pause betrug bei Inspiration 8 Sekunden, bei Exspiration 5 Sekunden. Bazillen wurden auch diesmal nicht gefunden.

Röntgenologisch sieht man eine weitere beträchtliche Verschlimmerung: Die Lungenfelder sind nun teilweise flächenhaft, teilweise grobknotig-konfluierend durchsetzt mit stellenweise bizarren Streifen und angedeuteten grobwabigen Aufhellungen dazwischen. Über der linken Lungenspitze ein kappenfömig aufsitzender spontaner Teilpneumothorax, Partialemphysem über dem linken Zwerchfell. Die ZF-Grenzen fast gänzlich unscharf, ebenso die Herzgrenzen, die übrigens verbreitert erscheinen. Die Trachea ist leicht verkrümmt und verzogen (s. Abb. 4). — Die physikalische Untersuchung zeigte, wie bei schweren chronischen Silikosen, keinen auffallenden Befund: Unsichere Dämpfungspartien über den mittleren Lungen bei kaum festzustellender Verschieblichkeit der Zwerchfelle. Die Bronchophonie war stellenweise verstärkt, an anderen Stellen abgeschwächt. Am auffallendsten waren dagegen die fast durchwegs abgeschwächten bis aufgehobenen und überaus kurzen Atemgeräusche, die paravertebral einen etwas bronchialen Beiklang annahmen.

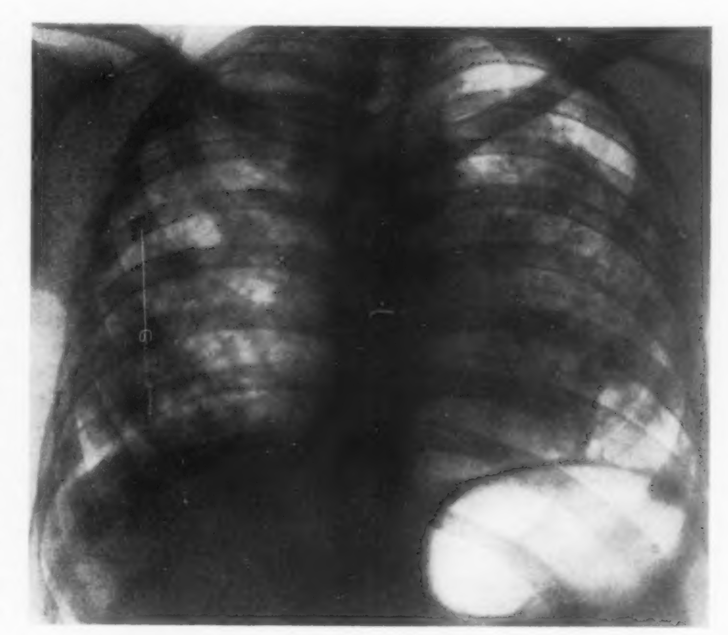


Abb. 4

Schon kurz darauf, also nach etwa 2 Jahren, seit den nachgewiesenen ersten Erscheinungen in der Lunge, ist der Patient am Versagen des kleinen Kreislaufes, der ja — wie wir besonders aus den Arbeiten von Uehlinger und Zollinger wissen — durch die stenosierenden und obliterierenden Gefäßschädigungen bei der Silikose ganz besonders gedrosselt zu werden pflegt, unter den äußerlichen Zeichen eines Lungenoedems gestorben. Die letzten Röntgenbilder erinnern etwas an die schweren Lungenfibrosen anderer Genese mit raschem Verlauf, wie sie z. B. Scheidemandel bei der fortgeschrittenen Kriegsaluminose beschrieben hat.

Das jugendliche Alter scheint bei der akuten Silikose von Bedeutung zu sein; zumindest handelt es sich bei den in der Literatur mitgeteilten Fällen fast durchwegs um junge Menschen. Dieser Umstand wurde auch in Frankreich von Martin besonders hervorgehoben.

Es soll bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß bei Begutachtung von ehemaligen Kriegsgefangenen bei Ermittlung der Vorgeschichte auch an die Möglichkeit einer Staubexposition zu denken ist. Es konnten hier wiederholt pulmonale Veränderungen festgestellt werden, die sich auf Grund der Vorgeschichte als silikoseverdächtig erwiesen oder bereits Anfangsstadien einer Silikose darstellten und somit die Anerkennung als KB-Leiden verdienten.

Zusammenfassung

Es wird der klinische und röntgenologische Ablauf einer akuten Silikose bei einem 20jährigen deutschen Soldaten beschrieben, die in französischer Kriegsgefangenschaft während der Tätigkeit als Mineur nach 18 Monaten zur Entwicklung kam und nach einem weiteren ½ Jahr letal ausging.

Summary

The clinical and roentgenological course of acute silicosis in a 20-year-old German soldier is described. The disease developed in french captivity within 18 months while he was working as miner and ended fatally six months later. (F. H.)

Résumé

Etude clinique et radiologique d'une silicose à évolution rapide chez un soldat allemand de 20 ans, qui avait travaillé comme mineur en captivité en France pendant 18 mois, et menant après 6 mois à une issue fatale. (P. J.)

Resumen

Se describe el transcurso clínico y roentgenológico de una silicosis aguda en un soldado alemán de 20 años de edad, que se desarrolló durante su permanencia de 18 meses en Francia como prisionero de guerra en calidad de minoro, y que al cabo de medio año más, murió. (F. A.)

Schrifttum

Albertini, Brandenberger, Rütner: Komb. path.-anat. u. mineral.-röntg. Unters. an Silikose. Naturf. Ges. Zürich, XCII. 1947. — Baader, E. W.: Gewerbekrankheiten, Berlin und Wien, U. & Schw. 1943. — Ders.: Die Silikose in der Schweiz. D.M.W. [1949]: 6. — Blickenstorfer: Totraum und Totraumhyperventilation, Schw. Ztschr. f. Tbc. [1947]: 1. — Gessner: Die Ergebnisse der Staubuntersuchung in silikosegefährdeten Betrieben. Naturf. Ges. Zürich, 1948. — Roulet et Boucher: Silicose aiguë après exposition très courte aux poussières de silice pure. Revue de la Tuberc. (Tom. 10.5—6, 1946.) — Scheidemandel: Aluminiumstauberkrankungen der Lunge. Tbc.-Arzt [1948]: 3. — Schinz und Eggenschwyler: Die Silikose im Röntgenbild, Naturf. Ges. in Zürich, XCII, 1947. — Taeger: Klinik der entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten, Spr.-Vlg. 1941. — Uehlinger: Die akute Silikose des Sarganser Beckens, Schweiz. Z. Path. Bakt. 12 [1949]: 2. — Uehlinger und Zollinger: Klinische Bedeutung der silikotischen Gefäßschädigung. Bulletin d. Schweiz. Akad. d. W. [1946]: 2. — Winkler: Zur Pathogenese u. Pathomorphol. d. isol. Silikose I—III. Brauers Beitr. 99, 2/3 u. 7. — Zollinger und Lang: Stand und Bedeutung der Silikose in der Schweiz. Naturf. Ges. Zürich. XCII 1947.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Erlangen (Direktor: Prof. Dr. K. Matthes)

Das Röntgenbild der verkalkten Myokardschwiele (Herzwandaneurysma)

Von **K. Hohenner**

Mit 15 Abbildungen

Der röntgenologische Nachweis einer verkalkten Herzmuskelschwiele ist bisher intra vitam nur in einzelnen Fällen (Jaksch-Wartenhorst, Lenk, Bogoch und Christopherson) geglückt. Das Schrifttum — soweit zur Zeit zugänglich — weist darüber hinaus hauptsächlich Röntgenaufnahmen von Herzen auf, bei denen erst die Sektion ergab, daß eine verkalkte Herzmuskelschwiele vorlag. Es ist aber durchaus möglich, die Diagnose dieser Herzveränderung bereits intra vitam zu stellen, wie wir an 3 Fällen eigener Beobachtung zeigen können. Eine kürzlich erschienene Zusammenstellung von Brean u. a. bringt wohl eine klinisch-statistische Auswertung von 14 Fällen aus verschiedenen Krankenhäusern, führt aber in der Kenntnis der Röntgensymptomatologie nicht weiter.

Wir sind überzeugt, daß auch andere Untersucher röntgenologischen Veränderungen, die wir als typisch für ein verkalktes Herzwandaneurysma erkannt haben, schon wiederholt begegnet sind. Sie werden nur gewöhnlich, wie wir feststellen konnten, falsch gedeutet. Der Grund dafür ist einmal in einer gewissen Ähnlichkeit des Röntgenbildes mit dem eines Panzerherzens zu suchen, die zu Fehldeutungen Anlaß gibt. Zum anderen wird die Häufigkeit eines verkalkten Herzwandaneurysmas unterschätzt, so daß es diagnostisch nicht genügend in Erwägung gezogen wird. Und schließlich sind die Angaben des Schrifttums über das Röntgenbild eines verkalkten Herzwandaneurysmas zu wenig präzisiert, um dem Untersucher eine Diagnose intra vitam zu ermöglichen.

Die Frage, ob eine Kalkablagerung im Bereich des Herzens dem Pericard oder dem Myokard angehört, mag in manchen Fällen der Praxis für die Therapie ohne besondere Bedeutung sein. Die fälschliche Annahme einer Pericarditis calcarea kann aber auch verhängnisvoll werden, wenn die therapeutische Folgerung einer operativen Lösung des Kalkpanzers gezogen wird. Deshalb soll neben der Schilderung der Röntgensymptome eines verkalkten Herzwandaneurysmas der Differentialdiagnose gegenüber der Pericardschwiele ein breiterer Raum im Rahmen dieser Mitteilung eingeräumt werden.

Die Häufigkeit von verkalkten Herzwandaneurysmen wird nach übereinstimmendem Urteil von Anatomen und Klinikern als nicht gering angegeben. Die im Schrifttum mitgeteilten Fälle betreffen gewöhnlich nur massive Verkalkungen (Redfearn, Brown und Evans u. a.). Zieht man den Kreis der Verkalkungen etwas weiter unter Hinzuziehung von Röntgenuntersuchungen des Obduktionsmaterials (Simmonds), dann ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung mit Klinikern (White, Hochrein), die eine Kalkablagerung in Herzwandaneurysmen als ein nicht seltenes Ereignis ansprechen. Sie sind auch schon zu einer Zeit beschrieben worden, als man von klinischer Seite dem Myokardinfarkt und seinen Folgen nicht genügend Beachtung schenkte (z. B. Robin und J. Rénoy 1885). Röntgenologisch nachgewiesene, aber erst durch Sektion diagnostizierte verkalkte Herzwandaneurysmen veröffentlichten Scholz (1924) und Blackford (1947). Auch Hochrein bringt in seinen „Herzkrankheiten" das Röntgenbild einer durch die Sektion gefundenen verkalkten Myokardschwiele.

Wir beschränken uns in diesem Zusammenhang absichtlich auf die für den Röntgenologen wichtigen Röntgensymptome, die klinische Fragestellung ist an anderer Stelle erörtert. Wenn trotzdem auch klinische Angaben notwendig werden, sollen sie nur in Kürze berührt werden.

Für die Röntgenanatomie ist es wichtig zu wissen, daß Myokardinfarkte und damit auch die Sonderform der verkalkten Herzwandaneurysmen als deren mögliche Folge sich vor allem im Bereich der Herzspitze finden. Diese Lokalisation entspricht dem Versorgungsgebiet des Ramus desc. der linken Coronararterie, dessen Verschluß 85% der Fälle (nach Parade) von Myokardinfarkt ausmacht. Dabei ist von der Herzspitze aus ein Übergreifen auf die Hinterwand der linken Kammer und der Herzspitze benachbarte Teile der Vorderwand (rechter Ventrikel) neben einer Mitbeteiligung des Septum festzustellen. Der viel seltenere Verschluß der rechten Coronararterie führt zu einem Myokardinfarkt im Bereich des rechten Herzens und höher gelegener Teile der Hinterwand des linken Ventrikels, um nur die röntgenologisch erfaßbaren Teile des Herzkonturs zu nennen. Ein verkalktes Herzwandaneurysma im Versorgungsgebiet der rechten Coronararterie dürfte aber zu den größten Seltenheiten zählen. Wir konnten es bis jetzt noch nicht beobachten. Man wird in der Röntgenpraxis vor allem dem verkalkten Herzwandaneurysma an der Herzspitze begegnen und andere außerdem mögliche Lokalisationen an Bedeutung zurückstellen. Unsere 3 Beobachtungen umfassen ebenfalls nur Herzspitzenaneurysmen.

Die Größe eines verkalkten Herzwandaneurysmas ist gewöhnlich recht beträchtlich. Sie schwankt nach den Angaben des Schrifttums und eigenen Erfahrungen zwischen Walnuß- und Handtellergröße. So wies z. B. der von Blackford beschriebene Fall einen Durchmesser des Aneurysmas von 8 cm auf.

Damit sind die anatomischen Voraussetzungen für den röntgenologischen Nachweis eines verkalkten Herzwandaneurysmas in selten glücklicher Weise gegeben: genügende Größe, günstiger Sitz an der Spitze bzw. einem durch Drehung erfaßbaren Teil des Herzkonturs und Kalkeinlagerung, durch die eine Absorptionsdifferenz für Röntgenstrahlen gegenüber den benachbarten Geweben gegeben ist.

Von unseren 3 eigenen Fällen entstammen die beiden ersten dem Krankengut der Medizinischen Universitätsklinik Leipzig, den 3. konnten wir kürzlich an der Medizinischen Universitätsklinik Erlangen beobachten.

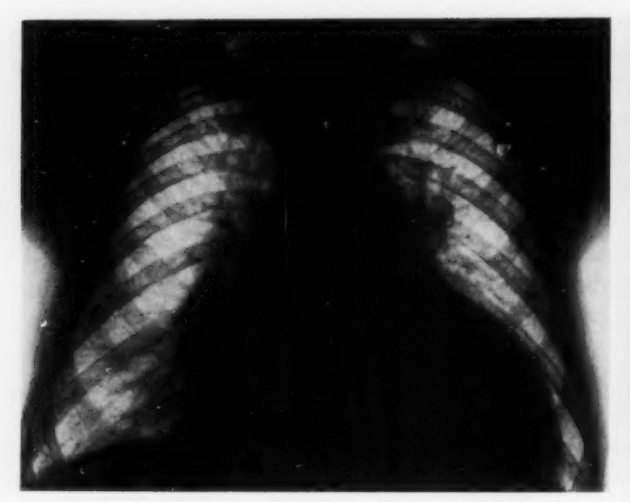


Abb. 1, Fall 1: Verkalkte Myokardschwiele an der Herzspitze und Vorderwand.

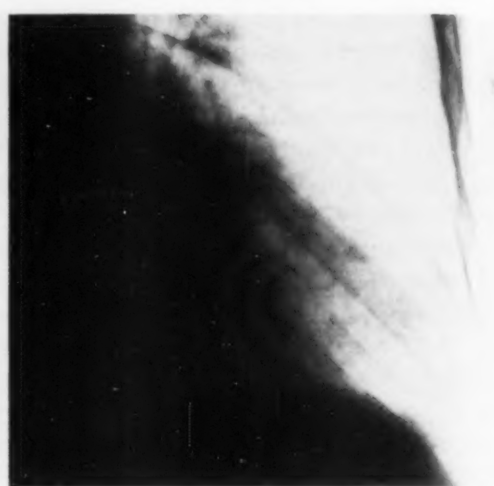


Abb. 2 ders. Fall, I. schr. Durchm.

Fall 1. M. K. 55 Jahre. Seit 5 Jahren herzkrank, keine Schmerzen, kein Angina-pectoris-Anfall. Kommt zur Aufnahme unter den Zeichen schwerer Kreislaufdekompensation. Klinisch: nach beiden Seiten vergrößertes Herz mit Stauungsorganen, systol. Geräusch über der Herzspitze, lauter P 2. Im EKG Myokardschädigung mit Schenkelblock. Klinische Fragestellung für die Röntgenuntersuchung: dekompensierte Mitralinsuffizienz oder muskuläre Herzinsuffizienz bei Myokardschädigung mit relativer Mitralinsuffizienz? Röntgenuntersuchung: vorwiegend nach links vergrößertes, schlaffes, nicht typisch konfiguriertes Herz. Im Bereich der Herzspitze, mehr nach der Vorderwand zu gelegen, schalenförmige Kalkablagerung. Der Kalk weist die Form eines Kreissegments auf ($^1/_3$ Kreis), das nach dem Herzlumen zu offen ist. Der Herzkontur ist im Bereich der Kalkablagerung eingezogen. Die Kalkschale wird bei tangentialer Einstellung an keiner Stelle randbildend am Herzkontur. Ihr Durchmesser (3,2 cm) ist kleiner als der der Herzspitze. Die Kalkschale zeigt ausgiebige Pulsationen, synchron und gleichgerichtet denen der Ventrikelpulsation. Die Amplitude der Bewegungsausschläge weist die gleiche Höhe wie die Kammerpulsationen auf (Kymogramm) (Abb. 1—3).

Nach diesem Röntgenbefund konnte die Kalkablagerung nicht dem Perikard angehören, sondern mußte in einer tieferen Schicht des Herzens liegen, die durch Schrumpfung zu einer Einziehung des Herzkonturs geführt



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

Abb. 3 ders. Fall, Kymogramm, Einziehung, Pulsationen! — Abb. 4, Fall 1: Herzoberfläche bei verkalkter Myokardschwiele. — Abb. 5, Fall 1: Die Schwiele bei eröffnetem Herzen.

hatte. Auch die Lokalisation ausschließlich an der Herzspitze bei sonst völlig freien Herzkonturen sprach gegen die Annahme einer dem Perikard zugehörigen Verkalkung. Bei der Kalkablagerung der Pericarditis calcarea findet sich der Kalk ja vor allem über den Herzabschnitten, die wenig pulsieren, also über den Vorhöfen, dem rechten Ventrikel und den oberen Teilen der linken Kammer, während die Herzspitze selbst, auch in den Fällen einer hochgradigen Verkalkung, frei bleibt. Die Anamnese ließ völlig im Stich und auch der klinische und elektrokardiographische Befund war uncharakteristisch.

Nach dem Röntgenbefund mußte die Kalkablagerung also dem Myokard angehören, denn eine der häufigen Klappenverkalkungen schied ja von vorneherein nach der Lage und Form sowie den andersartigen Bewegungsvorgängen völlig aus. Der krankhafte Prozeß am Myokard mußte ferner in einem bindegewebigen, schrumpfenden (Einziehung!) und dann sekundär verkalkten Vorgang beruhen. Die Lokalisation an der Herzspitze ließ zudem vermuten, daß die verkalkte Myokardschwiele in Abhängigkeit von der Gefäßversorgung des Herzens entstanden war (häufigste Lokalisation des Myokardinfarkts). Nun bietet ja das Röntgenbild eines Herzwandaneurysmas als röntgenologisch faßbarer Folge eines Myokardinfarkts andere Symptome: Vorwölbung des Herzkonturs, paradoxe Pulsationen, d. h. eine systolische Auswärtsbewegung. Hier mußte also ein anderes röntgenologisches Erscheinungsbild eines Herzwandaneurysmas vorliegen. Es konnte sich nicht um eine dünne, nachgiebige fibröse aneurysmatische Ausbuchtung der Herzwand handeln, sondern um eine derbe, geschrumpfte und verkalkte Narbe des Myokards, ebenfalls aber als Folge eines länger zurückliegenden Myokardinfarkts. Die Form der Verkalkung mußte einen kugeligen Hohlraum umschließen, aber dieser Hohlraum war nicht an die Oberfläche des Herzens gerückt, sondern durch Schrumpfung in sein Lumen verlagert. Deshalb war der Durchmesser des Kreissegments der Kalkschale auch kleiner als der Durchmesser der Herzspitze. Wir entschlossen uns daher zu der Diagnose einer verkalkten Myokardschwiele.



Abb. 6. Fall 1: Röntgenaufnahme des Sekt.-Präparates. Verkalkte Herzmuskelschwiele (Aneurysma)

Der Kranke kam trotz intensiver Kreislaufbehandlung bald ad exitum und die Sektion bestätigte den röntgenologischen Befund eines verkalkten Herzwandaneurysmas im Bereich der Herzspitze (Abb. 4—5). Die Gegenüberstellung der Röntgenaufnahme des Sektionspräparates mit dem klinischen Röntgenbefund ergibt eine völlige Übereinstimmung bis auf kleinste Einzelheiten in der Form, Lokalisation und Deutung des intra vitam erhobenen Befundes (Abb. 6).

Der 2. Fall zeigt einen ganz ähnlichen Röntgenbefund, wenn hier auch die Bestätigung durch die Sektion nicht vorliegt. Wir haben den Patienten, der ja nicht „herzkrank“ war, durch die Ereignisse des inzwischen ausgebrochenen Krieges aus den Augen verloren.

Fall 2: P. A. 57 Jahre. Kommt zur Röntgenuntersuchung des Magens bei Beschwerdekomplex eines Ulcus ventriculi. Keine Herzbeschwerden, ist nie dekompensiert gewesen. Klinisch Herz o. B. EKG: kein grober Befund. Anläßlich der Magenuntersuchung zeigte sich bei der vorausgehenden Thoraxuntersuchung folgender Befund: Zwerchfelle o. B. Kleine interlobäre Schwarte im Nebenspalt rechts, sonst Lungenfelder o. B., keine Lungenstauung. Herz nach beiden Seiten gering vergrößert, kleine pleuroperikardiale Adhäsion am rechten unteren Herzrand. Das Herz ist nicht typisch konfiguriert, die Herzränder zeigen wenig ausgiebige Pulsationen. An der Herzspitze ist der Herzkontur ganz gering eingezogen. Es findet sich hier im Herzschatten eine schalenförmige Verkalkung in Form eines Halbkreises, der nach dem Lumen des Herzens zu offen ist. Der Durchmesser des Halbrings (3,5 cm) ist kleiner als der der Herzspitze, und die Kalkschale läßt sich auch bei tangentialer Einstellung nicht an der Oberfläche des Herzens lokalisieren. Bei Drehung im Sinne des II. schrägen Durchmessers rückt sie am nächsten an die Herzoberfläche, ist jedoch auch hier noch durch einen feinen

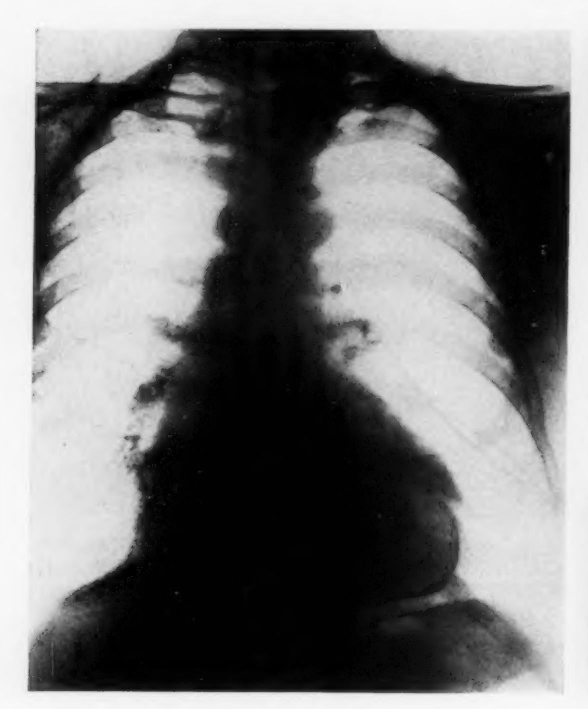


Abb. 7, Fall 2:

Verkalkte Myokardschwiele an der Herzspitze und Hinterwand.



Abb. 8, Fall 2:

Geringe Drehung i. S. d. II. schr. Durchm.

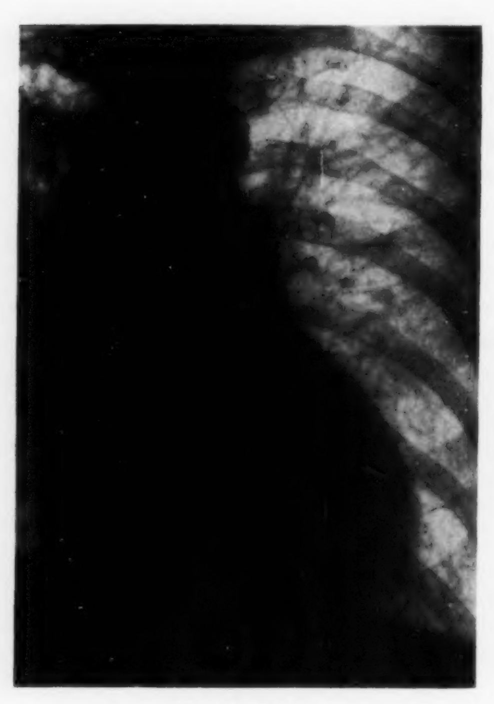


Abb. 9, Fall 3:

Verkalkte Myokardschwiele an der Herzspitze und Vorderwand.

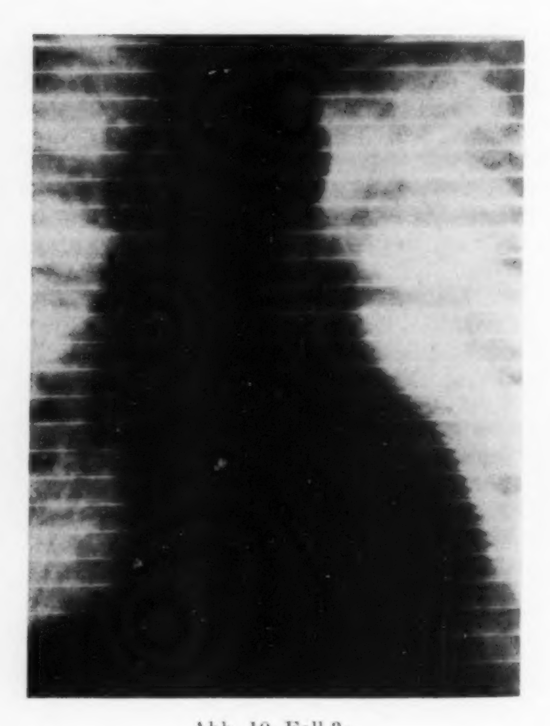


Abb. 10, Fall 3:

Kymogr. gering im Sinne des I. schr. Durchmessers gedreht.



Abb. 11, Fall 3:
Herzoberfläche bei verkalkter Spitzen- und Vorderwandschwiele.



Abb. 12, Fall 3:
Herz atypisch eröffnet. Blick von oben auf die Schwiele (Aneurysma).

Schattensaum des Herzkonturs von den hellen Lungenfeldern getrennt. Die Pulsationen sind gering, jedoch gleichsinnig mit denen der benachbarten Herzränder (kymographisch festgehalten).

Auf Grund der gleichen Überlegungen, die wir bei Fall 1 besprochen haben, stellten wir die Diagnose eines verkalkten Herzwandaneurysmas (Abb. 7—8). An diesem Fall 2 erscheint besonders bemerkenswert, daß hier ein Herzwandaneurysma als zufälliger Nebenbefund festgestellt wurde, ohne daß die Vorgeschichte und der klinische Befund überhaupt an ein Herzleiden denken ließen.

Bei dem 3. Fall wurde anläßlich einer Röntgenuntersuchung von einem anderen erfahrenen Röntgenologen eine Kalkablagerung im Bereich der Herzspitze gefunden, aber fälschlich als Perikardschwiele gedeutet.

Der Pat. R. H. 61 Jahre, Schneider, kam zur Krankenhausaufnahme am 23. 6. 1950 mit den Erscheinungen einer lobären Pneumonie des Ober- und Mittellappens rechts, die unter Penicillin- und Kreislaufbehandlung bald abklang. Nie Herzbeschwerden, nie dekompensiert. Nach Rückgang der akuten Erscheinungen Röntgenkontrolle am 3. 7. 1950. Dabei fand sich neben den Resten der Pneumonie in der rechten Lunge eine schalenförmige Verkalkung im Bereich der Herzspitze. Herz nicht wesentlich vergrößert, normal konfiguriert. Die Herzspitze leicht eingezogen, bogenförmige Kalkschale in Form eines $^{1}/_{2}$-Kreises, der nach dem Herzinnern zu offen ist, und einen kleineren Durchmesser (3 cm) als die Herzspitze zeigt. Die Kalkschale erstreckt sich von der Herzspitze nach der Vorderwand zu, ist jedoch bei Durchleuchtung unter „fließender Rotation" nie an der Herzoberfläche zu erkennen. Die Pulsationen der Kalksichel sind synchron denen des linken Herzrandes und in ihrer Amplitude kaum geringer. Klinischer Herzbefund völlig o. B. EKG: Reizleitungsstörung, keine Infarktzeichen. (Abb. 9—10.)



Abb. 13
Röntgenaufnahme des Sektionspräparats von Fall 3.

Wir stellten auch hier die Diagnose eines verkalkten Herzwandaneurysmas. Der Kranke bot keinerlei Zeichen einer Herzinsuffizienz und wurde nach völligem Abklingen der pneumonischen Erscheinungen nach Hause entlassen.

Im September 1950 erneute Aufnahme unter den Erscheinungen eines Ileus mit Peritonitis. Der Kranke überstand auch den notwendigen chirurgischen Eingriff gut, kam aber an einer postoperativen neuen Pneumonie am 22. 9. 1950 ad exitum. Die Sektion (Doz. Dr. Veith, Pathol. Anatom. Institut der Universität) ergab auch in diesem Falle eine völlige Übereinstimmung mit unserem klinischen Röntgenbefund (Abb. 11–13).

Aus diesen 3 Beispielen ist zu ersehen, daß die Diagnose eines verkalkten Herzwandaneurysmas nur durch eine sorgfältige Röntgenuntersuchung zu stellen ist. Klinische Symptome, Vorgeschichte und Elektrokardiogramm können völlig im Stich lassen. Die Herzleistung kann dabei so gut sein, daß Kreislauferscheinungen fehlen und der Befund einer derartig schweren Veränderung am Myokard zufällig bei einer aus anderer Indikation (Magenuntersuchung, Thoraxkontrolle nach Pneumonie) vorgenommenen Röntgenuntersuchung erhoben wird. Diese Tatsache mag vielleicht neben der Ähnlichkeit des Röntgenbildes mit dem eines Panzerherzens dafür angeschuldigt werden, daß dieses unseres Erachtens typische Röntgenbild eines verkalkten Herzwandaneurysmas bis jetzt sehr selten intra vitam richtig erkannt worden ist.

Von den Röntgensymptomen, auf die sich die Diagnose zu gründen hat, möchten wir als für diese Veränderung typisch hervorheben:

1. Die Lokalisation an der Herzspitze mit Übergreifen auf die benachbarten Teile der Vorder- und Hinterwand des Herzens. Andere Lokalisationen, näher an der Herzbasis, evtl. sogar im Vorhofbereich, sind sehr viel seltener und bisher nicht beobachtet.

2. Einziehung des Herzkonturs, nicht Vorwölbung wie bei frischeren, noch nicht verkalkten Aneurysmen.

3. Die Kalkschale hat die Form eines Kreissegments, das nach dem Lumen der betreffenden Herzhöhle offen ist. Der Durchmesser des Kreissegments ist immer kleiner als der des zugehörigen Herzabschnitts. Die Kalkschale ist bei tangentialer Einstellung von der Herzoberfläche immer durch einen, wenn auch nur mehrere Millimeter breiten Saum entfernt.

4. Ausgiebige, herzsynchrone, gleichsinnige, nicht paradoxe Pulsationen sprechen nicht dagegen, sondern für die Annahme eines verkalkten Herzwandaneurysmas. Die Ausschläge der Bewegungen hängen von der Kraft des benachbarten Myokards ab.

Differentialdiagnostisch ist die Abgrenzung gegen verkalkte Gewebe in der nächsten Nachbarschaft der Herzspitze von grundsätzlicher Wichtigkeit. Am einfachsten ist eine umschriebene Verkalkung der Pleura diaphragmatica links auszuschließen, während ein entzündliches Perikarddivertikel bzw. ein verkalkter Rest einer umschriebenen abgekapselten Pericarditis exsudativa nur durch sehr sorgfältige Röntgenuntersuchung unter Beachtung der oben gegebenen Richtlinien möglich ist. Die häufige Fehldiagnose eines verkalkten Myokardinfarkts dürfte die Verwechslung mit einer verkalkten Perikardobliteration (Panzerherz) mit sich bringen. Auch der erfahrene Untersucher wird geneigt sein, eine schalenförmige Kalkablagerung im Bereich des Herzschattens zunächst als eine Pericarditis calcarea anzusehen und gar nicht an das sehr ähnliche röntgenologische Bild einer verkalkten Myokardschwiele denken. Und doch ist die Unterscheidung beider nicht nur praktisch wichtig, sondern durch eine sorgfältige Untersuchung auch möglich.

Gerade in Hinsicht auf die Differentialdiagnose gegenüber dem Panzerherzen möchten wir die oben für die verkalkte Myokardschwiele aufgestellten Röntgensymptome noch ergänzen:

1. Die Lokalisation an der Herzspitze spricht absolut für Aneurysma und gegen Perikardpanzer. Bekanntlich verkalkt eine Perikardobliteration mit Vorliebe an den Stellen, wo die geringsten Herzbewegungen stattfinden, also über den Vorhöfen und dem rechten Ventrikel



Abb. 14

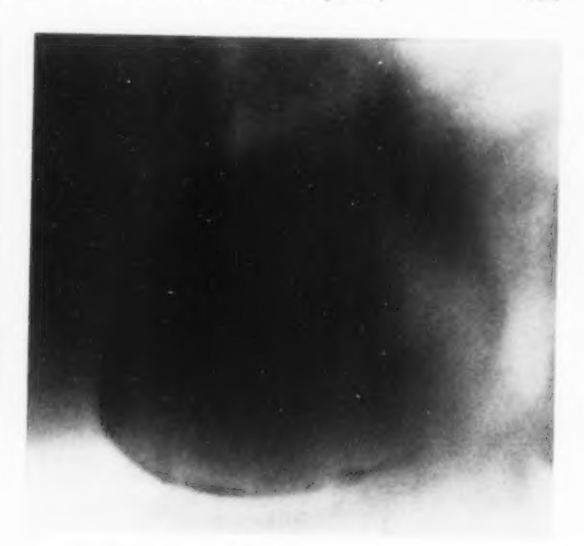


Abb. 15

Abb. 14. Herzschnittaufnahme nach eigener Methode bei Panzerherz-Mitralstenose. Vorhofschnitt. Kalkpanzer über ← rechtem, weniger über linkem → Vorhof. Beachte die Abgrenzung des (kleineren) rechten von dem (größeren) linken Vorhof am Herzkontur! — Abb. 15, ders. Fall: Ventrikelschnitt. Kalkpanzer über dem großen ← rechten Ventrikel, linker Ventrikel frei. →

In Ausnahmefällen haben wir auch Kalkablagerung über dem linken Ventrikel gefunden, die Herzspitze war aber, selbst bei ganz hochgradigen Panzerherzen, immer frei.

2. Die Form des Herzens ist bei Panzerherzen gewöhnlich durch das begleitende Endokardleiden (Mitralfehler, seltener Aorten- oder kombinierte Vitien) bedingt.

3. Die Kalkschale eines Panzerherzens ist bei tangentialer Einstellung am Herzkontur randbildend. Diese Einstellung erfolgt für die einzelnen Herzabschnitte bei verschiedener Drehung unter Zuhilfenahme von Kreuzhohlstellung und Vornüberbeugen. Ein Teil der Kalkschale wird auf Aufnahmen immer nicht randbildend erscheinen, bei etwas veränderter Aufnahmerichtung aber ebenfalls an der Herzoberfläche nachzuweisen sein. Der Durchmesser der Kalkschale eines Panzerherzens ist gleich dem des von ihr umschlossenen Herzteils. Ein kleinerer Durchmesser kann durch die Drehung der Herzachse einmal vorgetäuscht sein, ist jedoch bei sorgfältiger Durchleuchtung auszuschließen. Weiter kann durch die Methode der Schnittaufnahmen bei axialem Strahlengang (Hohenner) die Lokalisation der Verkalkung an der Herzoberfläche mit Sicherheit erfolgen.

Wir haben bereits 1940 eine Methode der röntgenologischen Herzuntersuchung angegeben, die von den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden völlig abweicht. Mit den üblichen, weit verbreiteten Geräten zur Anfertigung von Schichtaufnahmen (Tomograph, Zusatzschichtgerät u. a.) gelingt es durch Lagerung des Untersuchten auf die linke Seite mit Anheben der linken Schulter und leichtem Vornüberbeugen der rechten Schulter die Längsachse des Herzens orthograd einzustellen. Durch Wahl der Schnitthöhe kann man dann Querschnitte durch das Herz in verschiedener Höhe ausführen. So kann man einmal die Ebene der Vorhöfe, die Ventilebene oder die Ebene der Kammern in Schichtaufnahmen erfassen. In pathologischen Fällen ist ferner eine Differenzierung des linken vom rechten Vorhof sowie eine Abgrenzung beider Herzkammern voneinander möglich.

Auf unsere Fragestellung der Differentialdiagnose zwischen peri- und myokardialen Verkalkungen angewendet, ist es einwandfrei möglich, für die einzelnen Herzabschnitte getrennt eine genaue Lagebestimmung der beobachteten Kalkablagerung zur Herzoberfläche vorzunehmen. 2 Abbildungen einer Pericarditis calcarea und Mitralstenose mögen das eindrucksvoll vor Augen führen. Auf dem Vorhofschnitt (Abb. 14) sieht man den Kalkpanzer über dem rechten, in geringerem Ausmaß über dem (größeren) linken Vorhof. Der Ventrikelschnitt (Abb. 15) zeigt die

Kalkplatte nur über dem rechten Ventrikel, während die linke (kleinere) Kammer frei ist. Die Kalkschale ist nur an der Herzoberfläche nachweisbar. In Zweifelsfällen kann die Methode der axialen Schnittaufnahmen des Herzens die genaue Lokalisation einer Verkalkung sicherer als die meist angewendeten Durchleuchtungsrichtungen ermöglichen. Sie wird deshalb mit Vorteil zur Abgrenzung einer perikardialen von einer myokardialen Kalkablagerung herangezogen.

4. Das Panzerherz zeigt ebenso wie die verkalkte Myokardschwiele herzsynchrone gleichsinnige Bewegungen. Die kymographische Registrierung der Pulsationen ergibt grundsätzlich gleichgerichtete Bewegungsvorgänge, ist also differentialdiagnostisch nicht zu verwerten.

Von dem bisher bekannten röntgenologischen Bild des Herzwandaneurysmas ist das verkalkte Herzwandaneurysma grundsätzlich in seiner Form, Hämodynamik und klinischen Bedeutung unterschieden. Die Kalkablagerung ist dabei ein wertvoller Hinweis auf eine derbe fibröse Narbe des Myokards im Gegensatz zu der nachgiebigen Stelle am Herzkontur, die die meisten nicht verkalkten Herzwandaneurysmen darstellen. Deshalb ist

	beim nicht verkalkten HWA	beim verkalkten HWA
am Herzkontur	eine Vorwölbung	eine Einziehung
im Kymogramm	paradoxe Pulsation	gleichsinnige Pulsation

zu beobachten.

Zusammenfassung

Der röntgenologische Nachweis einer verkalkten Myokardschwiele (Herzwandaneurysma) ist in der Literatur seither nur aus einigen wenigen Mitteilungen bekannt, bei denen die Diagnose gewöhnlich erst auf dem Sektionstisch gestellt wurde. An Hand von 3 eigenen intra vitam diagnostizierten Fällen wird die Röntgensymptomatologie aufgestellt und die Differentialdiagnose ausführlich besprochen. Praktisch wichtig ist die Kenntnis des von uns als typisch erkannten Röntgenbildes, um eine Verwechslung mit einer Pericarditis calcarea zu vermeiden — ein Ereignis, das u. E. nicht nur häufig vorkommt, sondern recht unangenehme Folgen haben kann.

Summary

Roentgenologic diagnosis of a calcified cardiac callosity (aneurysm of the myocardium) has been mentioned hitherto only a few times in the literature, diagnosed by post-mortem examination.

Three cases are described diagnosed intra vitam. The roentgensymptomatology and the differential diagnosis are discussed in detail. The knowledge of the roentgenchanges, realized as typical, is essential in order to avoid confusion with pericarditis calcarea, what often happens in the authors opinion and may lead to unpleasant resulting conditions. *(F. H.)*

Résumé

Le diagnostic radiologique de calcification myocardique dans un ancien anévrysme pariétal du coeur n'a fait jusqu'ici l'objet que de rares communications, où le diagnostic n'a été posé qu'après l'autopsie. L'auteur rapporte 3 cas personnels diagnostiqués avant la vérification anatomique. Il étudie les signes permettant de distinguer la calcification myocardique de la péricardique avec laquelle on la confond souvent, erreur qui peut être lourde de conséquences. *(P. J.)*

Resumen

La comprobación roentgenológica de un callo miocardiaco calcificado (aneurisma de la pared cardíaca) sólo se conoce en la literatura por unos contados casos, en los que el diagnóstico pudo establecerse recién en la mesa de autopsias. A base de 3 casos propios, diagnosticados en vida, se describe la sintomatología radiológica y se comenta detalladamente el diagnóstico diferencial. Desde el punto de vista práctico es importante el conocimiento de la imagen radiológica, reconocida por nosotros como típica, de manera tal que queda descartada la posibilidad de confundir esta imagen con la de una pericarditis calcárea, hecho que, según nuestra opinión, no solamente ocurre con frecuencia sino que, además, puede tener consecuencias muy desagradables. *(L. M.)*

Schrifttum

Blackford, L. M.: Calcification of the Myocardium. Ann. Int. Med. 27 [1947]: 1036. — Bogoch, A. und Christopherson, E. F.: Calcified cardiac aneurysms. Ann. int. Med. 32 [1950]: 295. — Brean, H.P., Marks, J. H., Sosman, M. C. und Schlesinger, M. J.: Massive Calcification in infarcted Myocardium. Radiology 54 [1950]: 33. — Brown, C. E. und Evans, W. D.: Primary massive calcification of the Myocardium. Am. Heart. J. 19 [1940]: 106. — Hochrein, M.: Herzkrankheiten Bd. I/II, Dresden und Leipzig

1942/43. — Hohenner, K.: Röntgenschnittaufnahmen des Herzens. Fortschr. Röntgenstr. 61 [1940]: 16. — Jaksch-Wartenhorst, R.: Beitrag z. Klinik d. Herzventrikelaneurysmen. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 159 [1928]: 197. — Lenk, R.: Röntgendiagnose der Koronarsklerose in vivo. Gleichzeitig ein Beitrag zur Erkennbarkeit des Herzaneurysmas im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 35 [1926]: 1265. — Parade, G. W.: Die arterielle Blutversorgung des Herzens und ihre Störungen. Erg. inn. Med. 45 [1933]: 337. — Redfearn, J. A.: Massive calcification of the Myocardium. Am. Heart. J. 12 [1936]: 365. — Robin und Rénoy, J.: De la dégénerescence calcaire du coeur. Arch. gén. Méd. 1885. — Scholz, Th. Röntgenologische Darstellung von myokardialer Verkalkung intra vitam. Fortschr. Röntgenstr. 32 [1924]: 421. — Simmonds, M.: Über den Nachweis von Verkalkungen am Herzen durch das Röntgenverfahren. Fortschr. Röntgenstr. 12 [1908]: 371. — White, P. D.: Heart Disease, New York 1942.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen (Direktor: Prof. Dr. Otto Goetze)
Neurochirurgische Abteilung

Die Darstellung der Hirngefäße mit viskösem Per-Abrodil M (35%)*

Von **K. Albrecht** und **W. Dreßler**

Mit 6 Abbildungen

Seit der Einführung der cerebralen Arteriografie durch Moniz wurden weitgehende Fortschritte in der Diagnostik cerebraler Erkrankungen erzielt. Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß die Darstellung der Hirngefäße ebenso nutzbringend für die Weiterentwicklung der Hirnchirurgie war wie die Darstellung der Hirnkammern durch Dandy.

Je mehr sich der Neurochirurg mit der Lokaldiagnose der Hirngewächse beschäftigt, um so mehr wird er zu der Überzeugung kommen, daß die neurologische Lokalisation allein für die chirurgische Intervention häufig zu diffus ist. Durch die Arteriografie gelingt uns aber heute in vielen Fällen nicht nur die Ortsbestimmung einer Geschwulst, sondern wir können auch schon präoperativ über die Art der vorliegenden Geschwulst Rückschlüsse ziehen (Tönnis, Löhr und Jakobi, Lorenz, Okonek, Gohrbandt, Riechert u. v. a. m.). Gefäßerkrankungen wie Endangiitis, Gefäßverschlüsse, Aneurysmen und Hämangiome werden durch die Arteriografie erkannt. Die Diagnose eines subduralen Hämatoms kann durch die Gefäßabdrängung von der Schädelkalotte im ap-Bild einwandfrei gestellt werden.

Wenn zwischen der ersten röntgenologischen Gefäßdarstellung (Dutto 1896 an der Leiche), den ersten Versuchen am Lebenden und der allgemeinen Anwendung der Arteriografie als Untersuchungsmethode fast 35 Jahre liegen, so ist das in erster Linie die Schuld der bis dahin verwendeten Kontrastmittel. Teils waren diese Mittel zu schmerzhaft, teils führten sie zu Embolien und Thrombosen. Todesfälle wurden häufig beobachtet. Die Aufzählung aller Mittel, die zur Arteriografie verwendet wurden, würde an dieser Stelle zu weit führen. Es sei dabei auf die Arbeiten von Ewald, Häußler, Moniz und Stör verwiesen.

Erst als im Jahre 1931 von Moniz, Löhr und Jakobi das Thorotrast zur Gehirnarteriografie eingeführt wurde, erlebte diese Untersuchungsmethode ihren wahren Aufschwung. Thorotrast wurde im Gegensatz zu den damaligen Kontrastmitteln als völlig reaktionslos im Augenblick der Injektion erkannt. Vor allem war die Kontrasthärte des Mittels sehr gut, die noch dadurch verstärkt wurde, daß die Gefäße kaum mit einem Spasmus antworteten. Moniz und seine Mitarbeiter haben dies durch Serienaufnahmen beweisen können. Der ausgezeichnete Kontrast des Thorotrasts wurde vor allem durch Löhr und Jakobi, Dickson, Irie, Shimidzu, Moniz und viele andere gelobt.

---

* Herrn Prof. Dr. Otto Goetze zum 65. Geburtstage (25. 6. 51) gewidmet.

Auch wir hielten das Thorotrast auf Grund seiner Eigenschaften im Moment der Injekt lange Zeit für das beste Kontrastmittel zur Hirnarteriografie. Durch neuere Arbeiten von M Mahon, Murphy und Bates, K. H. Bauer, Wachsmuth, Ruhland, Ruf und Phili sowie Schwaiger, die auf die carcinogene Wirkung der fortgesetzten Bestrahlung durch Thorotrastdepots hinwiesen, wurde jedoch die Gefährlichkeit dieses Kontrastmittels bewies Somit haben sich die schon vor längerer Zeit geäußerten Befürchtungen Uehlingers und allem K. H. Bauers bewahrheitet. Letzterer errechnete die Latenzzeit bei Einwirkung menschliches Gewebe vor längerer Zeit auf 12 bis 18 Jahre.

Wenn auch bisher lediglich zwei Fälle bekannt geworden sind (MacMahon, Murp und Bates, Rudolphi), bei denen es zu einer wirklich blastomatösen Entartung des da bestrahlten Gewebes gekommen ist, und nicht nur ein sog. Thorotrastgranulom vorgelegen ha so bestehen die Befürchtungen doch zu Recht, da, wie Wachsmuth und Schwaiger besond betonen, diese Tumoren als Präcanzerosen angesehen werden müssen. Die Klinik Oliveron verzichtete übrigens schon längere Zeit auf die cerebrale Arteriografie mit Thorotrast, wenn a aus anderen Gründen (Ekström und Lindgren). Diese Autoren fanden in den Gefä thorotrastarteriografierter Gehirne Thorotrastspeicherung.

Aus diesen Gründen haben wir das Thorotrast in den letzten Jahren kaum noch verwend Unter dem Eindruck eines Falles, den wir etwa 10 Jahre nach einer Hirnarteriografie mit Th trast auf dem Sektionstisch zu sehen bekamen und der schwerste Veränderungen der Leber Milz zeigte, warnte Dreßler 1948 anläßlich einer Arbeit über die operative Versorgung intracraniellen Aneurysmas der Carotis interna vor der Anwendung des Thorotrasts. Das his logische Bild (Abb. 1) gleicht im wesentlichen demjenigen, wie es von Birkner unlängst schrieben wurde. Es fand sich Thorotrastspeicherung in allen Kupfferschen Sternzellen, die te verändert erschienen, teils ins Kapillarlumen abgestoßen waren. Die Thorotrastanhäufung ebenfalls besonders reichlich nach der Glissonschen Kapsel zu vorhanden.

Auf der Suche nach einem anderen Kontrastmittel verwendeten wir etwa zwei Jahre damals handelsübliche Per-Abrodil (35%ige wäßrige Lösung). Das Präparat gehört zu Gruppe der jodhaltigen Kontrastmittel. Es stellt eine Weiterentwicklung des Abrodils Als weitere jodhaltige Kontrastmittel standen das Uroselektan und seine verbesserte Form, Uroselektan B, zur Verfügung. Diese Präparate, die ursprünglich zur Nierendarstellung ge waren, fanden zur cerebralen Arteriografie nur bei wenigen Autoren Anklang. Verbreiteter ihre Anwendung bei der Arteriografie der Extremitäten.

Schon Moniz fand, daß jodhaltige Kontrastmittel verträglich sind. Sgalitzer erprobte das Abr und das Uroselektan im Tierversuch. Er stellte fest, daß die Injektion größerer Mengen dieser Kontrastm in die Carotis beim Hunde keinerlei cerebrale Symptome hervorruft. Auch beim Menschen verwende Uroselektan ohne je einen Schaden gesehen zu haben. Stojic führte die Hirnarteriografie mit Abrodil d Er fand das Präparat aber schmerzhaft und injizierte deshalb in Narkose. Der Gefäßspasmus beim Ab und beim Uroselektan im Moment der Injektion war erheblich (Stör, Contiades, Ungar).

Im Gegensatz zum Uroselektan B, das in seiner chemischen Form nicht wesentlich seinem Vorgänger, dem Uroselektan, abweicht, ist das Per-Abrodil vom Abrodil doch bedeute verschieden. Sunder-Plassmann verwendete es seit längerer Zeit zur Hirnarteriografie sah bei 200 Gefäßdarstellungen mit diesem Präparat keine wesentlichen Zwischenfälle. Belieb ist das Per-Abrodil in den anglo-amerikanischen Ländern als Kontrastmittel zur cerebralen Arte grafie (Green-Arana, Gross, Ingraham-Cobb, Chusid-Robinson und Marguele- vergne). Green und Arana sahen bei 107 Hirnarteriografien mit Per-Abrodil keine erns Komplikationen auftreten. Neuerdings wurde dieses Präparat auch von Penzholz empfoh der jedoch, ähnlich wie Kuhlendahl, bei geringer Lebensaussicht Thorotrast angewa wissen möchte.

Obgleich wir, wie schon oben erwähnt, ebenfalls seit längerer Zeit Per-Abrodil zur H arteriografie verwendeten, oder besser gesagt, aus Mangel an einem besseren Kontrastm

wenden mußten, haben wir damit bei der stellung der Hirngefäße nie eine völlige friedigung empfinden können. Die Gefäßstellung war in vielen Fällen, auch bei der eriografie mit Freilegung der Carotis, unreichend. Offenbar war der spastische Einß des Mittels auf die Gefäßwand während Injektion zu stark, um eine klare Gefäßstellung zuzulassen. Mit dem Gefäßspasmus t der Injektionsschmerz, der oft sehr heftig und den Patienten im Moment der Aufhme unruhig werden läßt, Hand in Hand. olm konnte durch kinematografische Verchsarteriografien mit Per-Abrodil und Thorast feststellen, daß die Gefäße bei Verdung von Per-Abrodil wesentlich enger tellt sind als bei der Verwendung von rotrast. Green und Arana führen wegen Schmerzhaftigkeit des Kontrastmittels die ktion in Pentothalnarkose durch.

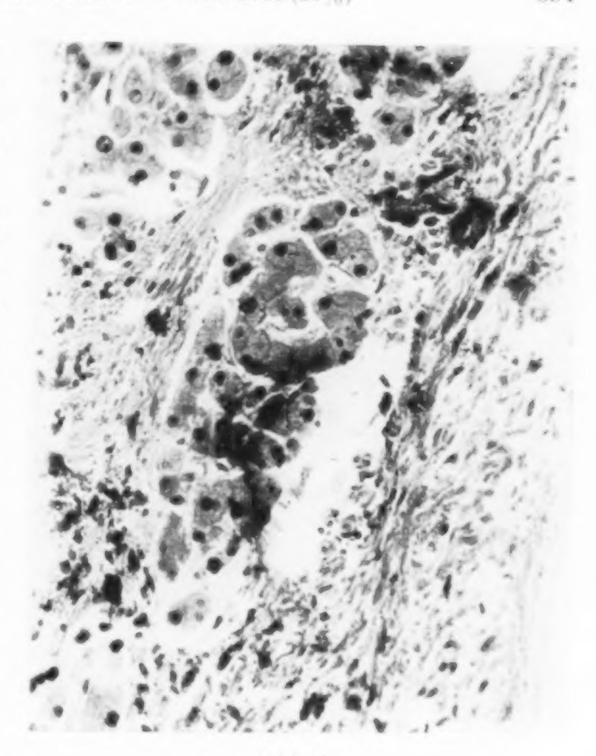


Abb. 1

Thorotrastschaden der Leber (10 Jahre nach Arteriografie).

Stör sieht schon eine Gefahr in der ntrastmittelanwendung, wenn lediglich ein merzhafter oder vasokonstriktorischer bzw. odilatatorischer Reiz auf die Gefäßwand geübt wird. Er betont, daß schon ein inger Reiz, der ein bereits geschädigtes, sich labilen Gleichgewicht befindliches Gefäßsystem trifft, genüge, um Gefäßreaktionen bis zur se des Blutstromes entstehen zu lassen. Es ist nicht zu bestreiten, daß sich derartige Gefäßktionen am Gehirn, besonders wenn es schon geschädigt ist, gefahrvoll auswirken müssen.

Die Meinung Foersters, der Gehirnarterien für schmerzempfindlich hielt, ist in der Zwischenzeit durch Untersuchungen der Schule von Stöhr histologisch bewiesen worden. Da Schmerz und Gefäßkontraktion nd in Hand gehen, muß eine schmerzauslösende Substanz wie das Per-Abrodil zwangsläufig eine Gefäßtraktion hervorrufen. Dies bestätigen auch die Versuche von Contiades, Naulleau und Ungar. Sie ten, daß die Heftigkeit der Gefäßkontraktion mit derjenigen des Schmerzes parallel geht. Daß die Schmerzigkeit des wäßrigen Per-Abrodils erheblich ist, läßt sich nicht leugnen. Abgesehen von dem Schmerz ist r die größte Gefahr eines Gefäßspasmus bei der cerebralen Arteriografie zur Tumordiagnose der Einfluß es Gefäßkrampfes auf das mehr oder weniger ausgeprägte Hirnödem.

Vom neurochirurgischen Standpunkt aus müssen wir ein aktives und ein passives Hirnödem terscheiden (Chavany-Guiot, Dreßler). Das aktive Hirnödem, das bei Schädeltraumen häufigsten in Erscheinung tritt, ist durch einen arteriellen Blutdruckanstieg ausgezeichnet, hrend das passive oder statische Ödem durch eine Behinderung des venösen Abflusses hervorufen wird. Es wird oft bei Geschwülsten beobachtet. Setzt nun bei der Arteriografie ein Reiz der durch einen Gefäßspasmus zu einem intravasculären Druckanstieg führt, so wirkt sich zwangsläufig beim aktiven wie beim passiven Hirnödem in einer verstärkten Schwellung Hirngewebes aus, die zu Herdsymptomen und eventuell tödlichem Ausgang führen kann. Unser Ziel bei der cerebralen Arteriografie muß also darin liegen, eine Gefäßweitstellung erreichen, die zur Erzielung eines klaren Bildes und zur Senkung des intravasculären Druckes rt. Demel und Sgalitzer versuchten die Gefäßweitstellung mit Eupaverin zu erreichen. Uns hat sich zur Gefäßweitstellung am besten die Stellatumanästhesie der arteriografierten ite bewährt. Wir glauben nicht, daß die Ausschaltung des Halsgrenzstranges bei bestehendem rnödem ernste Folgen haben kann. Auf jeden Fall haben wir durch die Stellatumanästhesie

bei über 120 Fällen, die wegen eines Tumors arteriografiert wurden, nie irgendwelche nachteilig Beobachtungen machen können. Eher hatten wir den Eindruck, daß die Stellatumanästhesie zu einer vorübergehenden Besserung der Hirndruckerscheinungen führt, vor allem dann, we eine Liquorentleerung (Ventrikelpunktion) voranging. Wir konnten wiederholt beobachten, d nach Stellatumausschaltung bei Patienten, die in einem schwersten postoperativen Hirndru waren, schlagartig eine Besserung einsetzte und tief Bewußtlose wieder ansprechbar wurde Von Schürmann wird ebenfalls betont, daß die Stellatumanästhesie bei gleichzeitiger E wässerung oft sofortige Besserung des Zustandes bringt. Im großen ganzen sind unsere Kenn nisse über die Wirkungsweise der Stellatumanästhesie noch recht gering. Nach dem, was w bisher wissen, muß angenommen werden, daß sie auf die präkapillären und kapillären Stro gebiete einwirkt (Sunder-Plassmann, Schürmann). Es ist durchaus denkbar, daß dur die Weitstellung dieser Gebiete und bessere Durchblutung ein vermehrter Abtransport d Ödemflüssigkeit erreicht wird.

Wir glauben, daß durch die Stellatumanästhesie viele Faktoren, die die cerebrale Arteri grafie mit Per-Abrodil gefährden, ausgeschaltet werden können. Sie dürfte eine Gefäßerweiterun garantieren und auch dem Gefäßspasmus während der Injektion entgegenwirken. Auch glaube wir, daß sie viel dazu beiträgt, die Injektion schmerzloser zu machen, da sie das gefäßschmer leitende System dämpft.

Trotz dieser Maßnahme ist jedoch die Injektion von wäßrigem Per-Abrodil immer no schmerzhaft. Der Reiz auf die Gefäßwand ist derartig stark, daß selbst die Wirkung der St latumanästhesie vorübergehend überwunden wird und eine Kontraktion der Gefäße im Mome der Injektion eintritt. Als sichtbarer Ausdruck dieser Gefäßkontraktion weitet sich die dur die Stellatumanästhesie enggestellte Pupille im Moment der Injektion maximal. Die Pupille erweiterung hält etwa zwei bis drei Minuten an. Die Gesichtshälfte wird dann von einer fla menden Röte überzogen. Diese Rötung tritt jedoch erst einige Sekunden nach der Injektion Sie dürfte als die dem Gefäßspasmus folgende Hyperämie gedeutet werden.

Wenn wir uns mit der Frage der Pupillenerweiterung und des Gefäßspasmus näher beschäftigen, werden wir annehmen müssen, daß zwei Auslösungsmechanismen dafür in Frage kommen: der eine ist mechanisch aufzufassen insofern, als es bei der starken Injektion von Kontrastmitteln zwangsläufig zu e Erhöhung des intraarteriellen Druckes und somit zu einem Reiz auf die Gefäßwand und den Carotiss kommt. Somit wäre also im Sinne Herings u. a. m. der Gefäßspasmus und vielleicht auch die Pupillenerweiter erklärt. Der andere Weg, der uns jedoch auf Grund verschiedener Beobachtungen wesentlich einleuchten erscheint, ist der Weg über den den Dilatator pupillae versorgenden Sympathicus, dessen Ursprungsz im Ganglion cervicale supremum liegen. Sie nehmen von dort aus ihren Weg über den Plexus caroticus und Ciliarganglion zum Erfolgsorgan. Foerster, Gagel und Mahoney konnten zeigen, daß die elektrische R zung des obersten Halsganglions eine Pupillenerweiterung und einen Exophthalmus sowie heftige C neuralgie hervorrufen. Auch bei der Arteriografie mit Per-Abrodil konnten wir wiederholt von den Patien hören, daß unangenehme Sensationen im Auge verspürt wurden. Die oben angeführten Autoren konnten a beweisen, daß neben dem Halsgrenzstrang auch im periarteriellen Geflecht der Carotis pupillenerweiter Fasern enthalten sind. Die periarterielle Sympathektomie der Carotis communis und auch der Interna fü in einigen Fällen zu einem Hornerschen Symptomenkomplex. Die Pupillenerweiterung nach der Injek dürfte dann also so zu erklären sein, daß das Per-Abrodil als sympathicusreizender Stoff wirkt und pupillenerweiternden Fasern des periarteriellen Geflechtes so stark reizt, daß der durch die Stellatumanästhe vorherrschende Vagus unterbrochen und somit eine Gefäßkontraktion und Pupillenerweiterung herbeigefü wird. Rein druckmechanisch auf die Gefäßwand sind diese Vorgänge kaum zu erklären, da uns die Pup erweiterung bei der Thorotrastarteriografie und Injektion von physiologischem Kochsalz nie begegnet Auch die vorher angeführten kinematografischen Vergleichsuntersuchungen von Holm, bei denen eindeutig Per-Abrodil der Gefäßspasmus im Gegensatz zum Thorotrast nachgewiesen werden konnte, sprechen dag

Die Reaktion der einzelnen Patienten auf das Per-Abrodil ist sehr verschieden. Patienten, die zu n epileptischen Anfällen neigen, antworten oft während oder kurz nach der Injektion mit einem cereb Krampfanfall. Andere Patienten haben eine regelrechte retrograde Amnesie für die Vorgänge während Injektion, selbst wenn ein Anfall nicht beobachtet werden konnte. Oft tritt Erbrechen und Unruhe auf, durch die Aufnahme gefährdet wird. Einen letalen Ausgang bei der Arteriografie haben wir bisher bei über cerebralen Arteriografien mit Per-Abrodil nicht erlebt.

Wegen der angeführten Erscheinungen wurde von **Löhr** das Per-Abrodil abgelehnt, da es in seiner Wirkung dem Jodnatrium ähnele. **Moniz**, der Jodnatrium und Jodkalium bei den ersten Arteriografien verwendete, sah bei einer Anzahl von Fällen sehr bedrohliche Symptome. Er beschreibt neben epileptischen Anfällen, Paresen, Aphasien auch Todesfälle. Auch von anderen Untersuchern, die Jodverbindungen benützten, wurden ähnliche Beobachtungen gemacht. **Placeo** und **Stoppani** riefen im Tierversuch durch Halogenverbindungen entsprechende Symptome hervor.

Ob diese Symptome als Jodwirkung oder als Folge des Gefäßspasmus und des damit verbundenen flüchtigen Anstiegs des Hirndruckes aufzufassen sind, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Wir selbst möchten das letztere annehmen, zumal wir selbst bei einem Patienten, der nach der Operation auf den Jodanstrich mit einem starken Jodekzem antwortete, bei der Injektion keine besonderen Symptome beobachten konnten. **Chusid**, **Robinson** und **Margueies-Lavergne** sahen bei zwei Fällen flüchtige Paresen nach der Per-Abrodil-Arteriografie, die ebenfalls durch Hirndruckschwankungen erklärt werden. Daß es sich dabei keinesfalls um Jodwirkungen gehandelt haben kann, wird durch die beiden Fälle besonders beleuchtet, da eine zweite Arteriografie der anderen Seite nach einiger Zeit völlig reaktionslos vertragen wurde.

Die Injektion von wäßrigem Per-Abrodil ist also ein recht eingreifendes diagnostisches Verfahren, das besonders bei Patienten, die stärkere Hirndruckerscheinungen aufwiesen, von uns nur mit gewissem Widerstreben angewendet wurde.

Wir begrüßten es deshalb, als wir die ersten Versuche mit dem neuen ursprünglich zur Peridurografie hergestellten Präparat Per-Abrodil M (35%) viskös machten, daß dieses Präparat offensichtlich zur

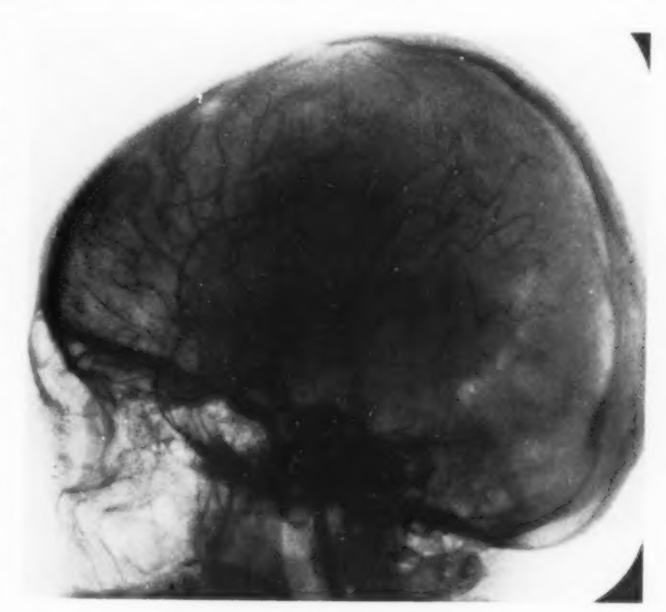


Abb. 2

I. H. Kontrastmittel: Thorotrast. Bucky-Aufnahme. (Die Aufnahme wurde mit Thorotrast durchgeführt, da die Patientin unter dem Bilde eines schnell wachsenden Glioms zur Einlieferung kam.)



Abb. 3

I. H. Die gleiche Patientin wie Abb. 2. Kontrastmittel: visköses Per-Abrodil M (35%). Aufnahme ohne Bucky-Blende. Bei der Operation wurde ein etwa taubeneigroßes Haematom durch rupturiertes Gefäß im rechten Schläfenhirn entfernt.

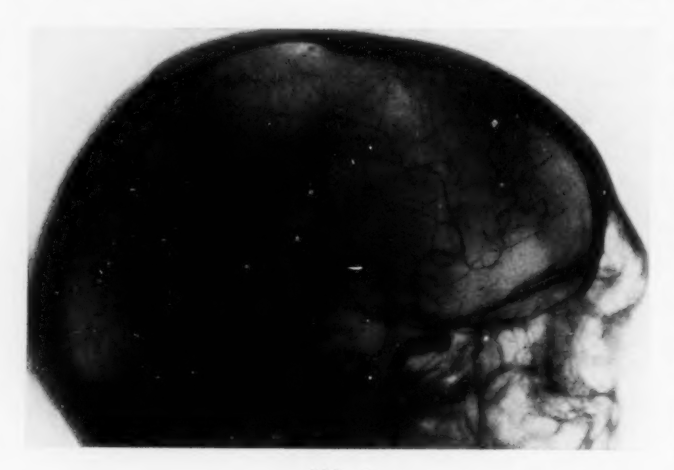


Abb. 4
Konvexitäts-Meningeom linkes Stirnhirn. Kontrastmittel: visköses Per-Abrodil M (35%).



Abb. 5
Konvexitäts-Meningeom linkes Stirnhirn. Kontrastmittel: visköses Per-Abrodil M (35%) mit Bucky-Blende.

cerebralen Arteriografie wesentlich geeigneter war als das wäßrige Per-Abrodil. Seit längerer Zeit benutzen wir ausschließlich dieses Präparat zur cerebralen Arteriografie und haben bei über 120 Gefäßdarstellungen nie einen bedrohlichen Zwischenfall erlebt. Die Hauptvorteile des viskösen Präparates sind seine Kontrastschärfe und seine Schmerzlosigkeit. Das Per-Abrodil M (35%) viskös ist eine sterile Lösung, die durch Zusatz von einem physiologisch indifferenten, hochpolymeren Stoff eine gewisse Viskosität besitzt.

Sicher lag der große Vorteil des Thorotrasts nicht nur in seiner Kontrastschärfe, sondern auch in seiner Viskosität, die einen zusammenhängenden Durchfluß durch die Blutbahn gewährleistet. Die Viskosität des neuen Per-Abrodil-Präparates dürfte ebenfalls für die gute Kontrastschärfe der Bilder verantwortlich gemacht werden. Wir fanden, daß die Bilder kaum denen mit Thorotrast nachstehen (s. Abb. 2 u. 3).

Im Durchschnitt verwenden wir zur Darstellung in einer Ebene mit Venenphase 25 bis 30 ccm. Es hat sich gezeigt, daß ein Sparen an Kontrastmittel nicht immer den gewünschten Endeffekt hat. Letzten Endes muß dann zur Sicherung der Diagnose die Arteriografie mehrere Male wiederholt werden, und der Kostenaufwand beläuft sich dann auf ein Vielfaches. Bei der Verwendung von Per-Abrodil, dessen schnelle Ausscheidung ja garantiert ist, spielt es keine Rolle, ob mit 15 oder 30 ccm Per-Abrodil arteriografiert wird. Wir konnten nie schädliche Folgen durch höhere Kontrastmitteldosierung beobachten, obgleich wir doch bei der Durchführung unserer Vergleichsuntersuchungen bis zu 90 ccm Per-Abrodil zu hintereinanderfolgenden Aufnahmen verwendet haben. Aus diesen Gründen sind wir immer mehr zu der Ansicht gekommen, lieber eine etwas größere Kontrastmittelmenge zu verwenden und so eine Gefäßdarstellung mit größter Sicherheit zu erreichen, als durch falsche Sparmaßnahmen gezwungen zu sein, die für den Patienten unangenehme Untersuchungsmethode noch einmal anwenden zu müssen.

Der Druck, mit dem das visköse Präparat injiziert werden muß, ist wesentlich höher als bei den bisher üblichen Kontrastmitteln. Am besten hat sich uns eine Nadel von 1,50 mm Durchmesser bewährt. Auch erfolgt die Beförderung des Kontrastmittels im Blutstrom langsamer. Die besten Aufnahmen erzielen wir bei folgender Technik: Im allgemeinen bevorzugen wir die percutane Arteriografie, wie sie von Shimidzu, Wolff, Schaltenbrand und Brobeil angegeben wurde.

Nur wenn die percutane Darstellung nicht gelingt, führen wir die Freilegung durch. Nachdem eine Stellatumanästhesie gesetzt wurde, punktieren wir die Arterie, und das Kontrastmittel wird unter dem größtmöglichen Druck injiziert. Die erste Aufnahme fertigen wir dann vier Sekunden, die zweite acht Sekunden und die dritte 12 Sekunden nach Beginn der Injektion an. Nach Möglichkeit versuchen wir, bis zur ersten Aufnahme 20 ccm von dem Kontrastmittel zu injizieren, die restlichen 10 ccm werden bis zur zweiten Aufnahme verteilt. Wir erhalten so eine Darstellung der Hirnarterien und -venen. Diese Zeiten gelten jedoch bei liegender Stellatumanästhesie, bei der die Blutgeschwindigkeit beträchtlich gesteigert ist. Wird die Stellatumanästhesie nicht durchgeführt, da der Verdacht auf eine cerebrale Endangiitis besteht, so müssen die Aufnahmen 1 bis 2 Sekunden später angefertigt werden.

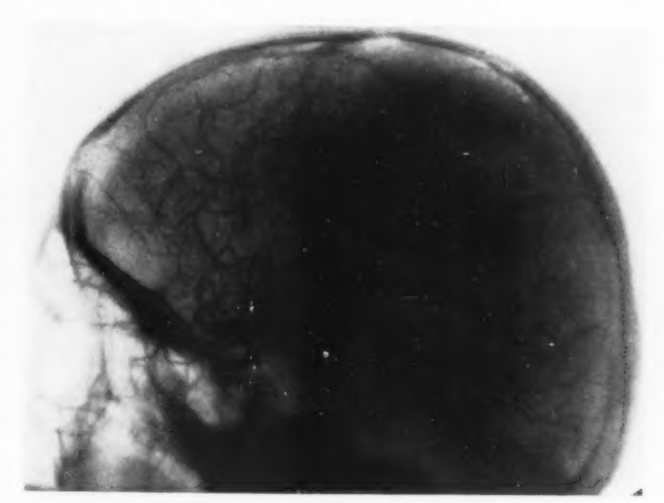


Abb. 6

Parietaler Tumor rechts. Kontrastmittel: visköses Per-Abrodil M (35%) mit Bucky-Blende.

Der größte Vorteil des viskösen Per-Abrodil M (35%) liegt in der fast völligen Schmerzlosigkeit bei der Injektion, die noch durch die Stellatumanästhesie unterstützt wird. Die meisten unserer Patienten empfanden außer einem Wärmegefühl kaum schmerzhafte Sensationen während der Injektion. Dies traf auch für Patienten zu, die sich wegen einer Endangiitis einer diagnostischen Arteriografie der Extremitäten unterziehen mußten. Wir haben, um einen objektiven Maßstab für die Verträglichkeit des Präparates zu bekommen, verschiedene Patienten in zwei Ebenen, einmal mit wäßrigem und zum anderen Male mit viskösem Per-Abrodil M (mit und ohne Novokainzusatz) arteriografiert. Das bisher übliche visköse Präparat besitzt nämlich einen Novokainzusatz von 1%. Er birgt nach unseren Erfahrungen sicher keine Gefahr für den Patienten in sich. Andererseits konnten wir aber feststellen, daß das Novokain bei der Arteriografie zu entbehren ist, da der Grund für die Schmerzlosigkeit wohl in der Viskosität des Präparates zu suchen ist. Somit dürfte also die Verwendung von viskösem Per-Abrodil M (35%) ohne Novokain, wie es uns dankenswerterweise von der Firma Bayer hergestellt wurde, genügen.

Ein völlig harmloses Mittel ist jedoch das visköse Per-Abrodil M (35%) zur Hirnarteriografie auch nicht. Ernstliche Zwischenfälle haben wir, wie schon gesagt, nie gesehen, auch nicht bei Kindern, bei denen das Mittel zur Anwendung kam. Der jüngste Patient war ein 11jähriges Mädchen, das die Arteriografie ebenso wie die meisten Erwachsenen völlig reaktionslos vertrug. Es muß aber gesagt werden, daß die gleichen Erscheinungen, wie sie schon vorher beim wäßrigen Per-Abrodil beschrieben wurden, in einigen Fällen auch beim viskösen Präparat beobachtet werden konnten. Die Erscheinungen sind jedoch bei weitem nicht so häufig wie beim wäßrigen Präparat. Am häufigsten findet man Erbrechen.

Sehr wesentlich zur Beurteilung des viskösen Per-Abrodil M (35%) scheint uns aber die Beobachtung, daß, falls Reaktionen, wie Unruhe, epileptiforme Anfälle usw. auftreten, diese zeitlich viel später einsetzen, als das beim wäßrigen Präparat der Fall ist. Die verlängerte Reaktionszeit ist für das technische Gelingen der einzelnen arteriografischen Phasen von großer Bedeutung. Im allgemeinen setzen die Reaktionen erst dann ein, wenn die Aufnahmen des venösen Abflusses bereits geschossen sind. Daraus möchten wir folgern, daß der Gefäßreiz beim viskösen Per-Abrodil geringer ist als beim wäßrigen. Ebenso ist die Weitstellung der Pupille auf der arteriografierten Seite bei der Verwendung des viskösen Präparates lange nicht so auffällig wie

bei der Verwendung der wäßrigen Lösung, was auch für eine bessere Verträglichkeit zeugen dürfte. Die Gefäßzeichnung ist in der Regel klar. Sie ist viel klarer als beim wäßrigen Präparat. Im Bedarfsfalle ist die Wiederholung der Injektion von viskösem Per-Abrodil M (35%) durchaus möglich.

Wir halten das visköse Per-Abrodil M (35%) für das zur Zeit brauchbarste und verträglichste Kontrastmittel zur cerebralen Arteriografie. Die Erfahrungen sprechen dafür, daß der Kontrastkörper in seiner Ausscheidung nicht wesentlich der Ausscheidung des wäßrigen Präparates nachsteht. Bei der Peridurografie mit diesem Präparat fanden wir oft schon bei der letzten Aufnahme nach 15 bis 20 Minuten eine beginnende Nierendarstellung.

Zusammenfassung

Zur cerebralen Arteriografie hat sich uns das visköse Per-Abrodil M (35%) als sehr brauchbar erwiesen. Die Verwendung von Thorotrast ist wegen der carzinogenen Wirkung nicht mehr angezeigt und durch das neue Kontrastmittel überflüssig geworden. Die Vorteile des viskösen Präparates gegenüber dem wäßrigen sind seine bessere Verträglichkeit, die fast völlige Schmerzlosigkeit bei der Injektion, die Viskosität und die Kontrastschärfe. Es dürfte als das zur Zeit am wenigsten schädliche und am schärfsten zeichnende Kontrastmittel für die cerebrale Gefäßdarstellung angesehen werden.

Zur Unterstützung der Verträglichkeit wird die Stellatumanästhesie vor der Artëriografie empfohlen. Sie ermöglicht eine Gefäßweitstellung und unterstützt die Schmerzlosigkeit der Injektion. Auch glauben wir, daß durch die Stellatumanästhesie vorübergehende Hirndruckschwankungen, die die cerebrale Arteriografie gefährlich machen, vermieden werden können.

Summary

In cerebral arteriography viscous per-abrodil M (35%) proved of particular usefulness. The use of thorotrast is no longer advisable because of the carcinogenic effect and has become redundant through the new contrast medium. The following advantages over the aqueous solution are offered by the viscous compound: better compatibility, nearly complete painlessness during the injection, viscosity and sharpness of contrast. For cerebral angiography it seems the least harmful and best opaque substance presently available.

Before carrying out arteriography the use of "stellate" anesthesia is advocated in order to aid the compatibility. By this anesthesia the vessels become widened and the injection is less painful. It furthermore strikes us that transient fluctuation of brain pressure, which might jeopardize the cerebral arteriography, can be avoided by "stellate" anesthesia. *(F. H.)*

Résumé

Le Perabrodil M visqueux à 35% est une excellente substance de contraste pour l'artériographie cérébrale et rend superflu l'emploi du Thorotrast, dangereux à cause de ses propriétés cancérigènes. Ce produit visqueux est mieux toléré que les solutions aqueuses, l'injection est à peu près indolore et le pouvoir de contraste beaucoup plus grand. C'est probablement la préparation la plus inoffensive connue actuellement et celle qui donne le meilleur contraste dans l'artériographie cérébrale. Elle est encore mieux tolérée si on la combine à une infiltration du ganglion stellaire qui provoque une vasodilatation et rend l'injection encore moins douloureuse tout en évitant, nous semble-t-il, les variations brusques de la tension intracérébrale qui sont un des dangers de l'artériographie. *(P. J.)*

Resumen

El Per-Abrodil M viscoso (35%) se ha mostrado como muy útil para la arteriografía cerebral. La utilización de torotrast ya no es tan indicada debido a la acción carcinogena, siendo además superflúo a causa del nuevo medio de contraste. Las ventajas del preparado viscoso en frente del acuoso son su mejor tolerancia, la falta casi completa del dolor en la inyección, la viscosidad y la agudeza de contraste. Podría calificarse como el medio de contraste actual menos ofensivo y más representativo para la presentación vascular cerebral.

Para apoyar la tolerancia se recomienda la anestesia del estelato antes de la arteriografía. Ello posibilita una ampliación vascular y sustenta la falta de dolor en la inyección. También creemos, que mediante la anestesia del estelato pueden evitarse oscilaciones pasajeras de la presión cerebral, que pueden poner en peligro la arteriografía cerebral. *(F. A.)*

Schrifttum

Bätzner: Arch. f. Klin. Chir. 263 [1949]:14. — Bauer, K. H.: Chirurg [1943]: 204; Chirurg [1948]: 387; Arch. f. Klin. Chir. 189 [1937]: 123. — Bazy, Reboul und Racine: Ref. Z. O. Chir. 69 [1934]: 143. — Birkner: Chirurg [1948]: 529. — Brobeil: Nervenarzt 19, Heft 10 [1948]. — Chavany Guiot: Ref. Year Book of Neurol. [1946]: 684. — Chusid, Robinson und Margueles-Lavergne: J. Neurosurg. 6 [1949]: 467. — Contiades, Naulleau und Ungar: Ref. Z. O. Chir. 72 [1935]: 420. — Demel: Bruns Beiträge 15[illegible]

[1931]: 609; Wien. Kl. Wschr. [1930]: 344; Med. Kl. [1936]: 278. — Demel und Sgalitzer: Wien. Kl. Wschr. [1933]: 1017. — Dickson: Ref. Z. O. Chir. 61 [1933]: 371. — Dimtza: Zit. bei Bätzner. — Dos Santos: Ref. Z. O. Chir. 97 [1940]: 170. — Dreßler: Ztbl. f. Chir. 73 [1948]: 347; (im Druck.) — Dutto: Zit. bei Ewald. — Ekström und Lindgren: Zbl. f. Neurochir. 3 [1938]: 227. — Ewald: Bruns Beiträge 171 [1940]: 437. — Foerster: Die Leitungsbahnen des Schmerzgefühls, Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1927. — Foerster, Gagel und Mahoney: Verhandlungen d. Dtsch. Ges. f. Inn. Med. XLVIII. Kongreß, Wiesbaden 1936. — Frey und Zwerg: Z. Chir. 232 [1931]: 173. — Gohrbandt: Zbl. Chir. 62 [1935]: 2497. — Green und Arana: Am. J. of Roentgenol. 59 [1948]: 617. — Gross: Radiolog. 37 [1941]: 487; Arch. Neurol. and Psych. 46 [1941]: 704. — Häußler: Zbl. Neurochir. 1938, Heft 5. — Holm: Zit. bei Chusid. — Ingraham und Cobb: J. Neurosurg. 4 [1947]: 422. — Irie: Ref. Zbl. Radiolog. 14 [1933]: 779. — Kuhlendahl: Chirurg [1948]: 396. — Löhr: Fortschr. Röntgenstr. 52 [1935]: 369; Zbl. Chir. [1936]: 2466, 2593, 2642; Zbl. Neurochir. [1939]: 65. — Löhr und Jakobi: Fortschr. Röntgenstr. 48 [1933]: 385. — Löhr und Riechert: Zbl. Neurochir. [1937]: 1. — MacMahon, Murphy und Bates: Am. J. Pathol. 23 [1947]: 585. — Moniz: Die cerebrale Arteriografie, Springer, Berlin 1940. — Okonek: Z. Neurolog. 158 [1937]: 356. — Penzholz: Zbl. Chir. 75 [1950]: 970. — Placeo et Stoppani: Ref. Zbl. Radiolog. 16 [1934]: 398. — Riechert: Zbl. Neurochir. 1939, Heft 2. — Rudolphi: Zit. bei Ruf und Philipp. — Ruf und Philipp: Arch. Klin. Chir. 263 [1950]: 573. — Ruhland: Chirurg [1947]: 540. — Schürmann: Chirurg [1948]: 280. — Schwaiger: Arch. Klin. Chir. 1950. — Shimidzu: Arch. Klin. Chir. 188 [1937]: 295. — Sgalitzer: Fortschr. Röntgenstr. 56 [1937]: 387. — Stör: Arch. Klin. Chir. 179 [1934]: 502. — Sunder-Plassmann: Dtsch. Med. Wschr. 73 [1948]: 185; Dtsch. Med. Wschr. 75 [1950]: 5; Chirurg [1948]: 280. — Stojic: Ref. Zbl. Radiolog. 34 [1942]: 67. — Tönnis: Zbl. Neurochir. [1938]: 49, 314. — Uehlinger: Schwz. Med. Wschr. 20 [1939]: 461. — Wolff und Schaltenbrand: Zbl. Neurochir. 4 [1939]: 233. — Wachsmuth: Chirurg [1948]: 390.

Die Knochenlymphogranulomatose

Von **A. Vogt**

Mit 14 Abbildungen

Die Knochenlymphogranulomatose kann als osteolytische und osteosklerotische Form auftreten. Die osteoplastische Form ist weniger häufig. Es kann dabei zu intensiven Verdichtungen, besonders der Wirbelkörper, kommen, so daß man von einer Marmorknochenform der Lymphogranulomatose sprechen kann. Über die osteosklerotische Lymphogranulomatose berichten Hultén (1) und Schultz (2). Die Wirbelsäule ist offenbar dabei am häufigsten befallen (Beitzke (3)). Auch Baensch (4) berichtet über das sehr häufige Auftreten der Knochenlymphogranulomatose. Dem Buch von Hellner (5) entnehmen wir, daß bei der Obduktion bei 15,7% der Kranken lymphogranulomatöse Knochenherde sich feststellen ließen (Craver und Copeland (6)). Schinz weist darauf hin, daß lymphogranulomatöse Knochenherde während des Lebens häufig übersehen werden. Craver und Copeland (6) berichten ebenso wie Reisner (7), daß es ein frühzeitiges Auftreten der Knochenlymphogranulomatose gibt. Unter diesen Umständen empfiehlt es sich bei allen Kranken, die wegen Lymphogranulomatose behandelt werden, nach Knochenveränderungen zu fahnden. Am häufigsten ist die Wirbelsäule befallen, dann das Brustbein, das Becken, die Oberschenkelknochen, die Rippen, die Oberarmknochen, das Schulterblatt und das Schlüsselbein. Auch das Einwuchern von lymphogranulomatösen Knochenherden der Wirbelsäule in den Wirbelkanal mit nachfolgenden Lähmungen ist beobachtet worden. Bei der „primären" Knochenlymphogranulomatose kann es zu diagnostischen Schwierigkeiten kommen, weil das Röntgenbild der Knochenlymphogranulomatose nur als sehr „bedingt" typisch bezeichnet werden kann. Dagegen ist festzustellen, daß im allgemeinen auch dann oft schon bereits Drüsenschwellungen vorhanden sind, deren histologische Untersuchung die Diagnose ergibt. Differentialdiagnostisch muß nicht nur bei den osteosklerotischen Formen die Unterscheidung von Tumormetastasen getroffen werden. Bei jungen Menschen muß man auch an das Vorliegen eines Ewingsarkomes denken. Auch das Knochenretikulosarkom und die verschiedenen Formen des Rethothelsarkoms müssen differentialdiagnostisch ausgeschlossen werden.

Wir glauben aber doch im folgenden zeigen zu können, daß sich aus dem Röntgenbild lymphogranulomatöser Knochenherde wenigstens Hinweise ergeben, die es erlauben, den Verdacht auf das Vorliegen eines Hodgkin zu ermöglichen. In diesem Sinne möchte der folgende Bericht über die Beobachtung einiger Fälle von Knochenlymphogranulomatose Anregungen geben, die es ermöglichen sollen die Diagnose der klinisch primären Knochenlymphogranulomatosen zu erleichtern.

Bekanntlich kann die Lymphogranulomatose einen sehr unterschiedlich raschen Verlauf haben. Wir konnten statistisch zeigen, daß die Annahme einer primär chronischen Form, die eine bessere Prognose hat, neben der akuten Lymphogranulomatose und einer primär weniger chronisch verlaufenden Form gerechtfertigt ist (Vogt 8). Die Kranken mit primär chronischem Verlauf kommen im Durchschnitt 5 Monate später zur Behandlung als die übrigen Kranken. Die akute Lymphogranulomatose führt sehr rasch zum Tode. Bei ihr treten Knochenherde klinisch und röntgenologisch nicht in Erscheinung.

Röntgenologisch läßt sich feststellen, daß es verschiedene Formen der Knochenlymphogranulomatose gibt. Wir können im folgenden einen Zusammenhang zwischen der Verlaufsform und der Art der Knochenherde bei einem Teil der Kranken nachweisen. Die Knochenbeteiligung tritt entweder stark herdförmig, scharf abgegrenzt in Erscheinung, oder aber diffus infiltrierend. Das letztere ist häufig der Fall bei den Frühformen der Knochenbeteiligung bei den mehr chronisch mit Neigung zu akuten Schüben verlaufenden Lymphogranulomatosen; die herdförmigen, scharf begrenzten Knochenlymphogranulomatosen beobachteten wir häufiger bei Kranken, bei denen primär eine Tendenz zum stärker chronischen Verlauf zu beobachten ist. Die osteosklerotische Lymphogranulomatose tritt fast nur bei der primär sehr chronisch verlaufenden Lymphogranulomatose auf.

Fall 1: Als typisches Bild für die diffuse Knochenlymphogranulomatose



Abb. 1



Abb. 2

Abbildung 1, Fall 1: Herdförmig diffus begrenzte Knochenlymphogranulomatose bei einer 21jährigen Kranken mit mediastinaler Lymphogranulomatose und primärer Neigung zu mehr akutem Verlauf. Ausschnitt aus der Beckenübersichtsaufnahme linkes Sakroiliakalgelenk. — Abbildung 2, Fall 1: Bei der gleichen Kranken wie Abb. 1. Diffus begrenzte osteolytische Knochenlymphogranulomatose. Ausschnitt aus der Oberschenkelaufnahme links.

kann Abbildung 1—3 gelten. Die 21jährige Kranke war bereits vor einem Jahr wegen mediastinaler Lymphogranulomatose behandelt worden. Das Mediastinum war jetzt nur wenig verbreitert. Sie klagte diesmal über seit acht Wochen bestehende ziehende Schmerzen in der linken Beckenhälfte und im linken Bein.

Unsere Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt aus der Beckenaufnahme dieser Kranken. Man erkennt im oberen Teil des Sakroiliakalgelenks unregelmäßig verwaschene Strukturaufhellungen, die sich nach dem Kreuzbeinflügel hin fortsetzen. Der Befund ist auf schlechten Aufnahmen kaum zu erkennen. Eine Sklerosierung ist nicht festzustellen. Ein ähnlicher Herd ist auf Abbildung 2 in normaler Größe abgebildet. Dieser Bildausschnitt entspricht dem oberen Teil des linken Oberschenkelknochens. Man erkennt lediglich eine herdförmige Trübung und Zerstörung der Bälkchenstruktur in der Ausdehnung von Dreimarkstückgröße. Dieser Herd, der klopfempfindlich ist, ist auf dem Originalfilm im Vergleich zur anderen Seite aber gut erkennbar.

Unsere Abbildung 3 zeigt die Oberarmknochenaufnahmen rechts bei der gleichen Kranken. Man erkennt im Oberarmkopf seitlich eindeutig wabige Aufhellungsherde in Längsstellung. In der Gegend des Kollum chirurgikum nach Medial hinreichend erkennt man bereits zwei Monate später grobe osteolytische Herde. Bemerkenswert ist noch die starke Betonung der Bälkchenstruktur im Bereich des Acromions, die ebenfalls als typisch für Knochenlymphogranulomatose angesehen werden darf. Diese Form der osteosklerotischen Lymphogranulomatose ist besonders deutlich bei unserer Beobachtung Fall 5 zu sehen.

Vom Pathologen werden osteosklerotische Reaktionen der Knochenbälkchen bei der Lymphogranulomatose relativ häufig beobachtet. In der gleichen Weise wie bei der Knochencarcinose kann es durch das Einwachsen der Neubildungen in das Knochenmark zu einem osteoplastischen Reiz kommen. Die osteosklerotische Reaktion kann gelegentlich weder auf den Röntgenbildern zu Lebzeiten des Kranken noch auf den Röntgenaufnahmen des pathologisch-anatomischen Präparates zu erkennen sein.

Die Kranke ist ein Jahr nach der erstmaligen Feststellung der Knochenbeteiligung zu Hause gestorben. Die Diagnose ist histologisch durch Exzision einer Halsdrüse gesichert. Der Gesamtverlauf betrug drei Jahre seit Beginn der ersten Drüsenvergrößerungen.



Abb. 3



Abb. 4

Abbildung 3, Fall 1: Bei der gleichen Kranken wie Abb. 1 und 2. Osteolytische diffus begrenzte Knochenlymphogranulomatose bei Neigung zu mehr akutem Verlauf, aufgetreten zu Beginn des Endstadiums. Aufnahme des rechten Schultergelenkes. Osteosklerotische Bälkchenverdichtung im Acromion. — Abbildung 4, Fall 2: Herdförmiger, scharf begrenzter lymphogranulomatöser Herd in einer Rippe bei einem 40jährigen Kranken mit chronischem Verlauf der Krankheit.

Fall 2: Auf unserer Abbildung 4 erkennt man einen taubeneigroßen, sehr scharf begrenzten Rippenherd in der Gegend des Knorpelansatzes. Dieser 40jährige Kranke hat eine histologisch bestätigte Lymphogranulomatose von stark chronischem Verlauf. Der Herd trat am Ende des 3. Krankheitsjahres auf.

Abbildung 5, Fall 3:

Herdförmige, scharf begrenzte Knochenlymphogranulomatose der rechten Beckenschaufel bei einer 18jährigen Kranken mit chronischem Verlauf der Lymphogranulomatose. An einzelnen Stellen osteosklerotische Reaktion am Rande und zwischen den osteolytischen Herden, zystenähnlicher Aufbau.

Fall 3: Unsere Abbildung 5 zeigt ebenfalls einen scharf begrenzten lymphogranulomatösen Knochenherd der rechten Beckenschaufel bei einer 18jährigen Kranken. Die Erkrankung bestand bis zum Auftreten des Knochenherdes etwas mehr als 2 Jahre. Dieses Bild ist bemerkenswert dadurch, daß die Partien zwischen den einzelnen zystenähnlichen Aufhellungen eine deutliche Strukturverdichtung aufweisen.

Fall 4: Eine Sonderform der Knochenlymphogranulomatose stellt die periostale Form dar. Offenbar handelt es sich bei ihr um die Folge von knochennahen Infiltrationen. Bei der 25jährigen Kranken, deren Schultergelenkaufnahme unsere Abbildung 6 wiedergibt, sah man oberhalb des Schlüsselbeines einen breiten, bis zum Hals heraufreichenden palpatorisch sehr derben Tumor. Typisch für die periostale Knochenlymphogranulomatose ist die schalenförmige Abhebung des Periostes, so daß die ursprüngliche Form des Knochens noch deutlich zu erkennen ist. Die periostale Lymphogranulomatose kommt vorwiegend bei dem chronischen Verlauf der Erkrankung zur Beobachtung. Sie kann auch zusammen mit der zystenähnlichen und der osteosklerotischen Knochenlymphogranulomatose auftreten. Auch bei dieser Kranken ist die Diagnose histologisch bestätigt.



Abb. 6

Abbildung 6, Fall 4: Periostale Knochenlymphogranulomatose des linken Schlüsselbeines bei einer 25jährigen Kranken mit einer histologisch sichergestellten Lymphogranulomatose. Typischer Befund der Abhebung periostaler Schalen bei noch bestehender Andeutung der primären Knochenform.

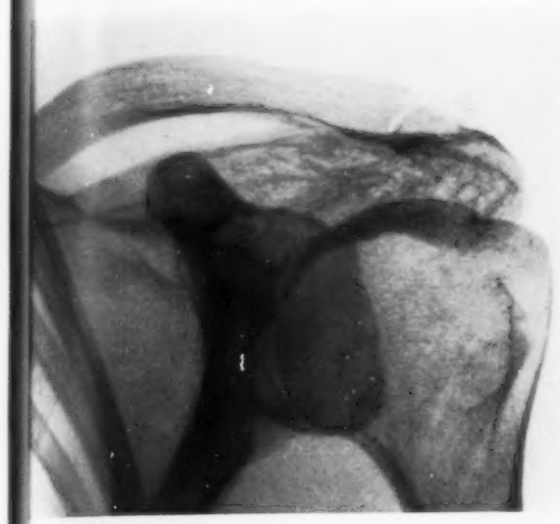


Abb. 7

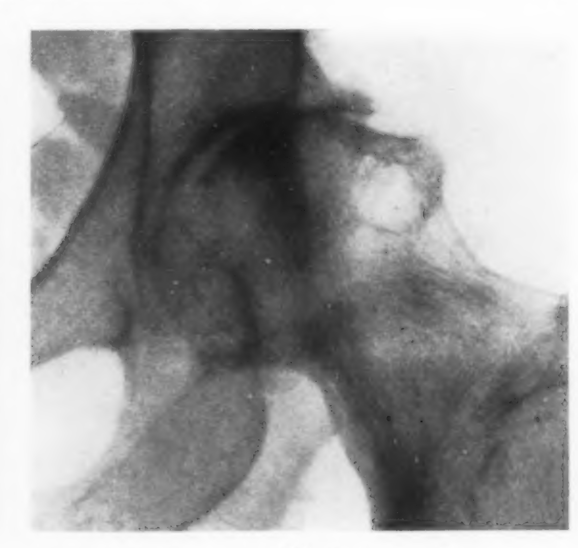


Abb. 8

Abbildung 7, Fall 5: Chronisch verlaufende Knochenlymphogranulomatose des Acromions bei einer 71 jährigen Kranken mit vor 6 Jahren am Hals zuerst aufgetretener Lymphogranulomatose. Osteosklerotische Bälkchenreaktion neben Verbreiterung des Acromions. — Abbildung 8, Fall 5: Herdförmiger zystenähnlicher Knochenherd im Oberschenkelkopf bei primär chronischer Lymphogranulomatose mit in der Nachbarschaft angedeuteter osteosklerotischer Verdichtung der Bälkchenstruktur und Periostbeteiligung medial.

Fall 5: Bei unserer 71 jährigen Kranken, deren Knochenaufnahmen unsere Abbildungen 7—10 zeigen, trat vier Jahre vor Auftreten der Knochenschmerzen eine Halsschwellung im Bereich der Schilddrüse auf. Es wurde wegen des Alters von einer Operation abgesehen, eine Struma maligna diagnostiziert und eine Strahlenbehandlung durchgeführt. Die Kranke konnte daraufhin symptomfrei ihrer Beschäftigung als Schneiderin nachgehen. Sie starb nach insgesamt sechsjähriger Krankheitsdauer unter der klinischen Diagnose Metastasen nach Struma maligna. Da bekanntlich Knochenmetastasen bei Struma maligna einen besonders stark chronischen Verlauf aufweisen können, erschien die klinische Diagnose gerechtfertigt. Die Obduktion ergab aber eine Lymphogranulomatose.

Unsere Abbildung 7 zeigt die Aufnahme des linken Schultergelenkes. Man erkennt, abgesehen von einer leichten Kalkarmut im Oberarmkopf, das Akromion um etwa ein Drittel verbreitert. Die Struktur des Knochens ist stark grobwabig durchsetzt von einem System verbreiteter, sklerotischer und atypisch verlaufender Knochenbälkchen. Die Veränderungen reichen bis in die Mitte der Spina skapulae hinein. Es handelt sich um ein Bild, das vor Durchführung der Röntgentiefentherapie gewonnen wurde, nachdem die Kranke bereits längere Zeit über Schultergelenkschmerzen, die auf eine Arthrose zurückgeführt wurden, klagte. Wegen dieser Arthrose, die am Hüftgelenk von anderer Seite diagnostiziert wurde, sollte die Kranke röntgenbestrahlt werden. Unsere Abbildung 8 zeigt die Form eines Ausschnittes aus der Beckenübersichtsaufnahme neben der schweren Hüftgelenkarthrose, seitlich im Oberschenkelkopf eine fast daumennagelgroße Aufhellung und im Halsgebiet medial eine streifenförmige knochendichte 2 mm breite Auflagerung. Im Zusammenhang mit dem Röntgenbefund der rechten Schulter hätte sich ein Verdacht für das Bestehen einer Knochenlymphogranulomatose ergeben können. Es wurde aber die Aufhellung im Oberschenkelkopf als Umbauzyste diagnostiziert. Nach anfänglicher Besserung vermehrten sich acht Monate später die Schmerzen im linken Hüftgelenk ganz wesentlich. Es wurde eine schleichende Schenkelhalsfraktur angenommen. Unser Ausschnittbild (Abbildung 9) aus der Beckenübersichtsaufnahme zeigt eine starke Verkürzung des Schenkelhalses neben einer atypischen Stellung des Oberschenkelkopfes, ohne daß man noch eine Querfrakturlinie erkennen könnte. Es handelte sich also um eine „pathologische" Fraktur, da im Oberschenkelkopf und im Hals die Knochenstruktur weitgehend nicht mehr vorhanden ist. Man erkennt eine grobwabige Zystenbildung. Die Oberschenkelkopfkappe ist stark abgeflacht, der Oberschenkelkopf ist um Daumenbreite in der Gelenkpfanne hochgetreten, auch im unteren Teil der Gelenkpfanne erkennt man einzelne bis erbsengroße wabige Aufhellungen, außerdem reicht der Destruktionsprozeß unter Bildung von unregelmäßig strangförmigen osteosklerotischen Einlagerungen herab bis zum Trachanter minor, der völlig zerstört ist. Dabei ergibt sich im Vergleich zu Abbildung 8 aber, daß die medial am Schenkelhals gelegene osteosklerotische, schalenförmig periostale Auflagerung von dem Destruktionsprozeß nicht betroffen wurde. Unsere Abbildung 10 zeigt schließlich noch die anterior-posteriore Aufnahme der unteren Brust- und oberen Lendenwirbelsäule. Man erkennt eine Kompressionsfraktur des



Abb. 9



Abb. 10

Abbildung 9, Fall 5: Bei der gleichen Kranken, wie Abb. 7 und 8, Ausschnitt aus der Beckenübersichtsaufnahme 8 Monate später als Abb. 8. Ausgedehnte zystische Knochenlymphogranulomatose mit geringer osteosklerotischer Bälkchenverdichtung neben Schenkelhalsfraktur. — Abbildung 10, Fall 5: Anterior-posteriore Aufnahme der unteren Brust- und Lendenwirbelsäule und bei primär chronisch verlaufender Lymphogranulomatose und Beteiligung des Knochensystems. Osteosklerotische spangenförmige Abstützungsreaktion, wahrscheinlich keine Spondylose.

12. Brustwirbelkörpers und des 3. Lendenwirbelkörpers neben knochenzerstörenden Prozessen, die sich auch auf einzelne Querfortsätze und Teile der benachbarten Wirbelkörper ausgedehnt haben. Daneben finden sich Strangbildungen nach Art von spondylotischen Spangen. Bemerkenswert ist, daß derartige grobe von Wirbelkörper zu Wirbelkörper verlaufenden Spangenbildungen an den übrigen Wirbelkörpern nicht vorhanden sind.

Wir möchten daher auf Grund dieser Röntgenbilder vermuten, daß es sich vielleicht um sekundäre Osteosklerosen und Spangenbildungen handelt, die mit dem primär chronischen Verlauf der Knochenlymphogranulomatose in ursächlichen Zusammenhang zu bringen sind. Die Wirbelsäule wurde niemals röntgentiefentherapeutisch behandelt, daher können die Osteosklerosen nicht als Bestrahlungsfolge im Zusammenhang mit der Rückbildung der lymphogranulomatösen Knochenherde angesehen werden.

Der Bericht über diese Kranke zeigt die diagnostischen Schwierigkeiten, die bei der Knochenlymphogranulomatose bestehen können. Der Fall zeigt außerdem, daß es besonders bei sehr chronischem Verlauf zur osteosklerotischen Bälkchenhyperplasie kommt.

Fall 6: Auch bei dem Kranken, dessen Röntgenaufnahmen unsere Abbildung 11 und 12 zeigen, wurde die Diagnose der Lymphogranulomatose erst bei der Obduktion gestellt. Der Kranke ist seinem Leiden nach 5 Jahren erlegen. Es traten erst kurz vor dem Tode kleine Halsdrüsenvergrößerungen auf. Im übrigen wurden weitere Knochenherde nur klinisch in den Rippen, bei negativem Röntgenbefund, festgestellt. Durch Bestrahlung ist es zweimal gelungen, die Schmerzen wieder völlig zum Verschwinden zu bringen. Der Kranke kam wegen Kreuzschmerzen zum Internisten. Die rektale Untersuchung des 40jährigen Kranken ergab einen gänseeigroßen Tumor in der Gegend der Prostata. Es wurde die Diagnose eines Prostatacarcinoms mit einer



Abb. 11

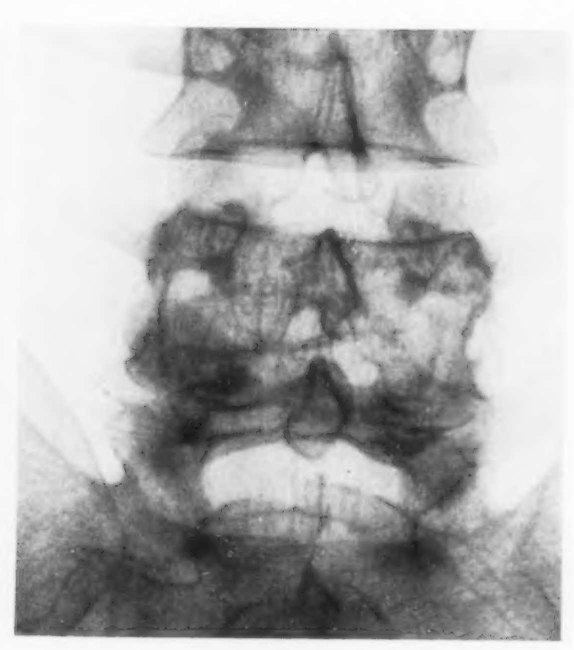


Abb. 12

Abbildung 11, Fall 6: Isolierte Knochenlymphogranulomatose des 4. Lendenwirbelkörpers mit periostaler Reaktion und angedeuteter osteosklerotischer Abstützreaktion als Frühsymptom einer chronischen Lymphogranulomatose. — Abbildung 12, Fall 6: Bei dem gleichen Kranken, wie Abb. 11. Isolierte Knochenlymphogranulomatose des 4. Lendenwirbelkörpers bei einem 40jährigen Kranken. Periostale Reaktion an den Seiten des Wirbelkörpers, rechts grobes Sklerosenband mit sklerotischer Strangbildung, neben angedeuteter Bälkchensklerosierung.

Wirbelmetastase gestellt. Nach Beendigung der Strahlenbehandlung hatte sich der Tumor wesentlich zurückgebildet. Die Kreuzschmerzen waren völlig verschwunden. Der Kranke konnte seinen Beruf als Kaufmann bis 8 Wochen vor seinem Tode nachgehen.

Unsere Abbildung 11 zeigt einen Ausschnitt aus der Aufnahme der seitlichen Lendenwirbelsäule. Man erkennt die Struktur des 4. Lendenwirbelkörpers aufgehellt mit angedeuteter grobsträngiger Längsstruktur. An der Vorderkante des Wirbelkörpers findet sich eine schalenförmige Auflagerung. Eine Sklerosierung läßt sich aus der eindeutigen Strangbildung erschließen. Eine Deformierung des Wirbelkörpers liegt nicht vor. Man erkennt die Auflagerung an der Vorderkante, nach oben und unten in einer Zackenbildung auslaufend. Formveränderungen des Wirbelkörpers sind nicht vorhanden. Ebenso lassen sich Richtungsabweichungen der Lendenwirbelsäule nicht feststellen. Der Befund an der Lendenwirbelsäule wurde laufend kontrolliert. Er hat sich auch nicht als Reaktion auf die Röntgenstrahlenbehandlung verändert.

Diese Beobachtung zeigt ebenfalls die großen Schwierigkeiten, die bei der Diagnose der Lymphogranulomatose vorhanden sein können, wenn keine Drüsenvergrößerungen vorliegen. Es ergibt sich aber wiederum aus der, in diesem Fall lediglich sehr geringen, osteosklerotischen Reaktion ein Hinweis auf die Möglichkeit des Bestehens einer Knochenlymphogranulomatose. Besonders bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Auflagerung an der Vorderkante des befallenden Wirbelkörpers. Wenn man auch nicht behaupten kann, daß die beschriebenen osteosklerotischen Reaktionszeichen voll beweisend sind für die Knochenlymphogranulomatose, so darf doch festgestellt werden, daß Bilder mit derartigen Knochenveränderungen den Untersucher immer veranlassen sollten, nach dem Vorliegen einer Lymphogranulomatose zu fahnden.

Unsere Abbildung 12 zeigt die anterior-posteriore Aufnahme der Lendenwirbelsäule des gleichen Kranken wie Abbildung 11. Man erkennt deutlich die Aufhellung in dem vierten Lendenwirbelkörper. Man sieht aber auch an den beiden Seiten dieses Wirbelkörpers, daß eine periostale osteosklerotische Reaktion vorliegt, daß weiterhin die Knochenbälkchen atypisch verplumpt sklerotisch sind und daß sich auf der linken Seite unterhalb des Gelenkköpfchens





Abb. 13 Abb. 14

Abbildung 13, Fall 7: Ausschnitt aus der Beckenaufnahme eines 36jährigen Kranken mit primär chronisch verlaufender Lymphogranulomatose mit Beteiligung des Skelettes. Unterhalb des Hüftgelenkes und des Schambeinastes milchglasähnliche osteosklerotische Lymphogranulomatose. In der linken Beckenschaufel ausgedehnte zystenähnliche Knochenlymphogranulomatose mit osteosklerotischen Septen.

Abbildung 14, Fall 7: Bei dem gleichen Kranken wie Abb. 13. Ausschnitt aus der seitlichen Wirbelsäulenaufnahme, isolierte Wirbellymphogranulomatose, die bereits $3\frac{1}{2}$ Jahre früher als die Beckenknochenlymphogranulomatose bestand. Aushöhlung des 12. Brustwirbelkörpers mit eindeutiger Deckplattenverdichtung und groben deutlichen osteosklerotischen Abstützreaktionen im Inneren des Wirbelkörpers.

der kleinen Gelenke ein kleiner erbsengroßer sklerotischer Herd auf dem nach oben und seitlich sowie nach unten seitlich bis zu 2 mm breite osteosklerotische Stränge einstrahlen. Solche osteosklerotischen Stränge zeigt auch unsere Abbildung 5 bei der zystenähnlichen Knochenlymphogranulomatose.

Fall 7: Bei dem 36jährigen Kranken, dessen Beckenübersichtsaufnahme im Ausschnitt unsere Abbildung 13 zeigt, begann die Lymphogranulomatose, 2 Jahre vor Gewinnung des Röntgenbildes, mit Drüsenschwellungen am Hals. Es kam zum Durchbruch nach außen mit einer lebensbedrohenden arteriellen Blutung, die von dem zufällig in der Nähe befindlichen Hausarzt durch einen Kompressionsverband gestillt werden konnte. Der Verlauf der Krankheit war bei diesem Kranken primär chronisch, beginnend mit Halsdrüsenschwellung und einer geringen mediastinalen Beteiligung. Die Knochenherde traten relativ früh auf. Man erkennt innerhalb der Mitte der Beckenschaufel ein faustgroßes System von vakuolischen Aufhellungen, zwischen

denen sich dichte, eindeutig sklerotische Knochenbrücken befinden. Außerdem erkennt man im unteren Schambeinast, mehr nach dem Os ilium hin, eine diffuse Verdichtung und eine unregelmäßige Verbreiterung des Kompaktasaumes medial. Die Osteosklerose ist trüb vom Milchglastyp. Einen weiteren osteosklerotischen Herd mit Kompaktabeteiligung hat der Kranke am linken Oberschenkel. Besonders typisch ist das Bild des 12. Brustwirbelkörpers, das unsere Abbildung 14 wiedergibt.

Die seitliche Aufnahme der unteren Brustwirbelsäule zeigt den untersten Brustwirbelkörper 4 Jahre vor dem Auftreten des Knochenherdes in der Beckenschaufel. Er ist wabig aufgehellt und gegenüber den benachbarten Wirbelkörpern leicht verschmälert. Die untere Deckplatte ist etwas stärker als die obere sklerotisch verbreitert. Im Wirbelkörper erkennt man zwischen den Aufhellungen ebenfalls grobe, der Richtung der Belastungslinien folgende osteosklerotische Stränge. Auch dieses Bild kann als typisch für die Knochenlymphogranulomatose angesehen werden.

Wir stellen fest, daß der Verlauf der Knochenlymphogranulomatose sehr häufig der Geschwindigkeit des Verlaufes der Grundkrankheit entspricht. Diese Tatsache findet ihren Ausdruck darin, daß die Knochenherde bei dem akuten Verlauf in der Form der diffusen Infiltration auftreten. Dagegen sind bei dem chronischen Verlauf als typische Röntgenbefunde wabig-herdförmige Knochenzerstörungen mit osteosklerotischer Reaktion der Bälkchenstruktur und der zwischen den einzelnen Zystenbildungen liegenden Knochenbrücken anzusehen. Bei einer Beteiligung der Wirbelsäule ergeben sich typische Bilder mit grobstängiger Betonung der Trajektorienstruktur neben periostaler Ausbreitung. Die periostale Knochenlymphogranulomatose tritt meist nur bei dem chronischen Verlauf auf. Sie zeigt ein typisches Röntgenbild mit schalenförmiger Abhebung des Periostes und zumindest angedeutet bestehen bleibender Form der Röhrenknochen.

Wir unterscheiden also 5 Formen der Knochenlymphogranulomatose: Die diffuse osteolytische Form, die zystenähnliche Form mit Sklerose der Zystenränder und der Knochenbrücken zwischen den Zysten, die periostale Form mit Abhebung periostaler Schalen, die diffuse milchglasähnliche Form der osteosklerotischen Lymphogranulomatose und die sklerosierende Bälkchenform ohne scharfe Begrenzung. Diese Formen der Knochenbeteiligung werden auch kombiniert beobachtet. Wir vermögen aber nicht anzugeben ob und in welcher Form diese verschiedenen Erscheinungstypen der Knochenbeteiligung in einen zeitlichen Zusammenhang zu bringen sind. Die Ursache für die Ausbildung der Sklerosierungserscheinungen ist zum Teil statischer Natur, zum anderen Teil aber die Folge einer Aktivierung der Osteoplasten durch die granulomatösen Herde.

Differentialdiagnostisch muß die Knochenlymphogranulomatose von Tumormetastasen, dem Ewingsarkom, dem Knochenretikulosarkom, dem Rethothelsarkom, den Riesenzelltumoren und der Pagetschen Krankheit abgegrenzt werden. Es muß festgestellt werden, daß oft eine nicht geringe Ähnlichkeit der Röntgenbilder von Knochenlymphogranulomherden mit den soeben aufgezählten Knochenerkrankungen vorliegt. Die Ursache dafür liegt darin, daß der Knochen auf die verschiedenartigen Noxen nur mit relativ wenigen als Röntgensymptome in Erscheinung tretenden Veränderungen reagieren kann. Ein Teil der Röntgenbefunde bei der Knochenlymphogranulomatose ist als Folge des chronischen Verlaufes, vorwiegend durch die Reaktion der Knochenstruktur auf die gestörte Statik im Sinne von Abstütz- und Verspannungserscheinungen, zu erklären.

Zusammenfassung

Es wird über die Knochenlymphogranulomatose auf Grund der Mitteilung von 7 Beobachtungen berichtet. Die Knochenbeteiligung tritt sehr häufig bei dem primär chronischen Verlauf der Erkrankung auf. Es sind 5 verschiedene Formen zu unterscheiden: Die diffus osteolytische Form bei der chronischen Lymphogranulomatose mit verhältnismäßig raschem Verlauf. Die scharf begrenzte zystenähnliche Knochenlymphogranulomatose mit kräftiger osteosklerotischer Reaktion im Bereich der zwischen den zystoiden Herden liegenden Knochenbrücken. Bei dem primär chronischen Verlauf der Erkrankung, die sklerosierende Bälkchenhypertrophie mit Neigung zur periostalen Beteiligung. Die typische periostale Form der Lymphogranulomatose mit schalenförmigen Abhebungen des Periost unter Bestehenbleiben der primären Struktur der Röhrenknochen, und schließlich die milchglasähnliche osteosklerotische Knochenlymphogranulomatose. Bei den chronischen

Formen der Knochenbeteiligung ist die typische Ausbildung der röntgenologisch faßbaren Strukturveränderungen zum Teil die Folge der statisch bedingten Abstütz- und Verspannungsvorgänge, aber auch die Folge der Wirkung des die Osteoplasten anregenden infiltrativen und destruktiven Wachstums der lymphogranulomatösen Knochenherde.

Summary

Seven cases of osteolymphogranulomatosis are presented. The bone very often becomes involved in the primarily chronic course of the disease. Five different types can be distinguished. 1. The diffuse osteolytic type in chronic lymphogranulomatosis proceeding relatively rapid. 2. The sharp-outlined cystlike osteolymphogranulomatosis with powerful osteosclerotic reaction within the range of the bridges of bone between the cystoid foci. 3. In the primarily chronic course of the disease the sclerosing hypertrophy of the trabeculae tending to periosteal involvement. 4. The typic periosteal type of lymphogranulomatosis with exfoliation of periosteum without changing the primary structure of the cylindrical bones and finally 5. the opaque-glass like osteosclerotic osteolymphogranulomatosis. In the chronic forms of osseous involvement the typic roentgenologic manifestations and structural changes are due to static events and to the effect of the infiltrating and destructive growth of lymphogranulomatous bone foci. *(F. H.)*

Résumé

Communication de 7 cas personnels de lymphogranulomatose osseuse. Le squelette est souvent atteint dans les cas chroniques d'emblée de la maladie d'Hodgkin. L'auteur distingue 5 formes. 1. une forme ostéolytique diffuse dans les cas chroniques mais à évolution relativement rapide. 2. une forme kystique qui s'accompagne d'une sclérose prononcée des travées osseuses subsistant entre les kystes. 3. une forme sclérosante avec hypertrophie des travées osseuses et atteinte fréquente du périoste. 4. la forme périostée classique, où le périoste se soulève en lamelles sans que la structure du tissu osseux sous-jacent soit modifiée. 5. enfin une forme particulière d'ostéosclérose de faible opacité aux rayons et sans structure nette à aspect „de verre dépoli". Dans la lymphogranulomatose chronique du squelette les altérations de la structure osseuse décelables à la radiographie sont d'une part d'origine statique et dues aux modifications du régime des tractions et des pressions auxquelles l'os est soumis, d'autre part la conséquence du remaniement de la substance osseuse elle-même par le développement de la tumeur qui stimule l'activité des ostéobiastes. *(P. J.)*

Resumen

Se relata sobre la linfogranulomatosis ósea a base de una comunicación de siete observaciones. La participación ósea aparece frecuentemente en el transcurso crónico primario de la enfermedad. Hay que distinguir cinco formas distintas. La forma osteolítica difusa de la linfogranulomatosis crónica con un curso relativamente rápido. La linfogranulomatosis ósea cistiforme circunscrita, con reacción osteoesclerótica fuerte alrededor de los puentes óseos que se encuentran entre los focos cistoideos. La hipertrofia esclerosante de los puentecillos óseos en el curso crónico primario de la enfermedad con tendencia a la participación perióstica. La forma perióstica típica de la linfogranulomatosis con descamaciones en forma de concha del periostio, bajo la permanencia de la estructura primaria de los huesos largos, y finalmente la linfogranulomatosis ósea osteoesclerótica semejante en su color a leche. En las formas crónicas de la participación ósea la formación típica de las alteraciones estructurales roentgenologicamente captables son en parte la consecuencia de unos procesos de falta de sostén y de distensión, condicionados por la estática, pero también la consecuencia del efecto del crecimiento destructivo e infiltrativo de los focos óseos linfogranulomatosos, excitantes de los osteoblastos. *(F. A.)*

Anschrift: Dr. A. Vogt,
Frankfurt a. M., Friedrich-Ebert-Str.

Aus der Röntgenabteilung (Leiter: Priv.-Doz. Dr. V. Buchtala) der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg (Direktor: Prof. Dr. W. Wachsmuth)

Zur Technik der Kontrastdarstellung von Aneurysmen

(Methodik der einzeitigen Darstellung von Aneurysmen in 2 Ebenen)

Von **F. M. Seibert**

Mit 9 Abbildungen

Der Röntgenologe wird es stets anstreben, dem Chirurgen seine operative Tätigkeit durch aufschlußreiche, räumlich orientierende und beweisende Aufnahmen zu erleichtern. Bei der Darstellung des Gefäßsystems vor dem operativen Angehen und Freilegen eines Aneurysma (A.) wird er sich bemühen, dem Operateur einen möglichst genauen Überblick über Größe, Lage und Gefäßversorgung eines A. zu geben. Gleichzeitig muß er aber besonderen Wert auf die Darstellung der Verdrängung der dem A. benachbarten Gefäße legen, was Dyes schon 1939 forderte. Er schreibt, daß den „Umfang eines A. oder Blutsackes wesentlich besser und verläßlicher die Stärke der Verdrängung benachbarter, also die Lage der umrahmenden Gefäße, als die Größe seines eigenen Sackes kennzeichnet". Unsere röntgenologische Darstellung muß also dieser Forderung, die auch chirurgischerseits erhoben wird, gerecht werden.

Die arteriographische Darstellung von A. ist verhältnismäßig jung. Die erste Mitteilung darüber stammt von Spangenberg aus dem Jahre 1930. Weiterhin konnten — bedingt durch die Ereignisse des zweiten Weltkrieges — Angerer sowie Wildegans, Kilian und Schröder diese Methode weiter ausbauen. Von allen wird neben der Füllung des A. eine Darstellung des Gefäßsystems angestrebt, womit sowohl die zu- und abführenden, wie auch die benachbarten und kollateralen Gefäße gemeint sind.

Eine Schlagaderverletzung, gleich welchen Ursprungs, löst eine Blutung in die benachbarten Weichteile aus, die sich in einem Haematom manifestiert. Stich bezeichnet diese als



Abb. 1

Fall A. H. (76 Jahre), Weichteilaufnahme: Man sieht die deutliche Schichtung im caudalen Pol des Tumors, sowie den Gefäßverlauf. Das A. läßt sich aber nicht sicher abgrenzen.

pulsierendes Haematom, wobei sich meist ein Expansivpuls und Gefäßgeräusche wahrnehmen lassen. Kommt es zu einer gleichzeitigen Verletzung von Arterie und Vene, so entstehen arteriovenöse A., die man zumeist in direkte und indirekte einzuteilen pflegt. Die direkten werden gleichzeitig auch als arteriovenöse Fisteln bezeichnet. Küttner bezeichnet ein Haematom, das sowohl Bewegung wie auch Gefäßgeräusche vermissen läßt, im Gegensatz zu dem belebten Haematom, als sogenanntes stilles Haematom. Es kann sehr häufig zu Verwechslungen mit einem Abszeß infolge der von ihm erreichten enormen Größe führen. Die Differentialdiagnostik wird vielfach erschwert durch die gleichzeitig bestehende Druckschmerzhaftigkeit, Rötung der Haut, sowie die bestehende Temperaturerhöhung. Schwierigkeiten in der Unterscheidung bereiten auch häufig pulsierende Sarkome oder speziell rankenförmige Angiome.

Aus dem pulsierenden Haematom, das auch als unreifes A. bezeichnet werden kann (Angerer) entwickelt sich im Laufe der Zeit das reife A. arteriale traumaticum, das ein sogenanntes A. spurium darstellt. Wahre A. sind überaus selten. Wenn wir die Entstehung eines traumatischen A. verfolgen, so finden sich im Anfang neben flüssigem Blut geronnene Blutmassen, die sich gewissermaßen infiltrierend in das benachbarte Gewebe einnisten. Die mit flüssigem Blut gefüllte Höhle, die durch die Verletzungsstelle mit dem Gefäßlumen in Verbindung steht, zeigt öfter eine zarte, lamelläre, begrenzende Fibrinmembran, als Ablagerung des das Cavum formenden Blutstromes. Allmählich kommt es jenseits dieser Fibrinmembran zur Resorption bzw. Organisation der Cruormassen. Bei weiterer Ausreifung des A. verschmilzt diese Membran mit dem umgebenden Gewebe nach dessen Organisation. Es findet sich der eigentliche A.-Sack mit einer derben bindegewebigen Schwarte von schalenförmigem Bau (Kaufmann). Bei alten A. finden wir ab und zu Kalkablagerungen, die sich röntgenologisch nachweisen lassen. Der Versuch der Darstellung eines A. ohne Kontrastmittel wurde des öfteren unternommen. Er zeitigte aber größtenteils ein negatives Ergebnis, selbst bei der Anwendung einer sogenannten Weichteiltechnik mit niedriger Scheitelspannung. Als Beispiel geben wir hierfür in Abb. 1 eine Aufnahme wieder, die wir bei einer 76jährigen Patientin ausführten. Auf dieser läßt sich deutlich der gegenüber den Weichteilen abgrenzbare Tumor erkennen, in den von cranial her die Arteria femoralis einzieht. Am caudalen Pol der Geschwulst, die in diesem Bezirk sogar eine Schichtung — wie sie für das traumatische A. typisch ist — erkennen läßt, kann man die Aufteilung der A. poplitea in die Art. tibialis ant. und post. erkennen. Trotzdem läßt sich in dem Gesamttumor die Lage des A. keinesfalls sicher abgrenzen und bestimmen. Es kann nur die unge-



Abb. 2a

Abb. 2a und b: Derselbe Fall nach arteriographischer Darstellung des A. (einzeitig in 2 Ebenen). Deutliche Darstellung des Sackes und der Gefäße. Die Kommunikationsstelle zwischen A. und Arterie läßt sich gut erkennen. Die Verdrängung der Art. popl. nach lateral bei gleichzeitiger Einengung des Gefäßlumens stellt sich dar.



Abb. 2b

führe Lage angenommen werden. Der direkte Nachweis von A. an Hand einer Übersichtsaufnahme bzw. Durchleuchtung ohne Kontrastdarstellung gelingt lediglich im Bereich des Thoraxraumes, sowie notfalls bei den inneren Kopfschlagadern im Bereich der Sella turcica, wo das A. zu einer Druckusur des angrenzenden Knochens geführt hat. Ein A. im Bereich des Halses kann vielfach durch eine Verdrängung der Luftröhre oder auch des Oesophagus erkennbar werden. Im Bereich der Gliedmaßen kann es lediglich, wie in Abb. 3a und b durch Arrosion des Knochens sichtbar werden oder sich durch die schon beschriebenen Wandverkalkungen darstellen. Wir empfehlen aber in jedem Falle, zur Orientierung und zum Ausschluß sonst nicht nachweisbarer Befunde vor der Kontrastdarstellung eine Leeraufnahme anzufertigen. Es besteht dabei die Möglichkeit der Darstellung in Weichteiltechnik, bei der sich das Gefäßsystem und auch Weichteiltumoren sichtbar machen lassen.

Bei der Kontrastdarstellung pflegen wir der direkten Einspritzung des Kontrastmittels in das Haematom bzw. in den A.-Sack die Injektion in die zuführenden Arterien vorzuziehen, wenn wir auch in einer Reihe von Fällen die direkte Punktion durchgeführt haben. Eine vergleichsweise Anwendung dieser Methode hat in mehreren Fällen zu keinem überzeugenden Resultat geführt, wie z. B. die Abb. 4a und b zeigen sollen. Es handelt sich hier um einen Patienten mit einem 1944 erlittenen A. traumaticum nach Schußverletzung, der uns kürzlich zur Operation zugewiesen wurde, ebenso wie die 76jährige Patientin, von der die anderen als Bei-



Abb. 3a



Abb. 3b

Abb. 3a und b: Fall Th. G. (63 Jahre). Die Leeraufnahme zeigt im Bereich des medialen, proximalen Abschnittes der Fibula eine wannenförmige Defektbildung und in den umgebenden Weichteilen Kalkeinlagerung.



Abb. 4a

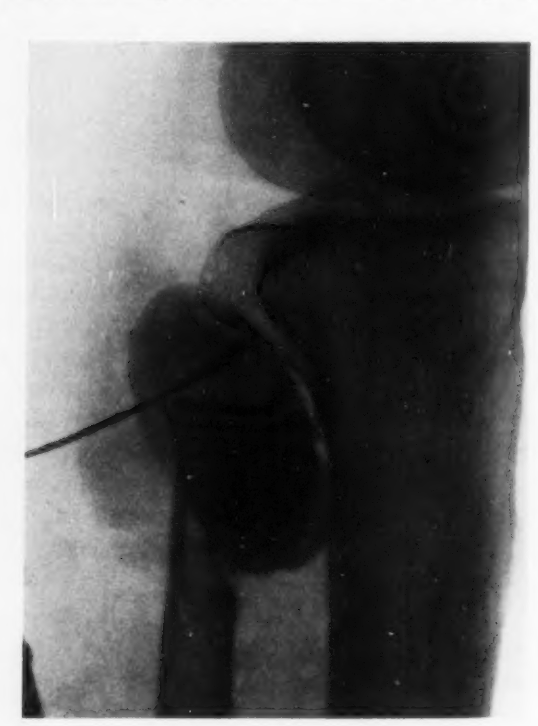


Abb. 4b

Abb. 4a und b: Derselbe Fall mit der versuchsweisen Füllung des A. durch direkte Punktion. Es ist lediglich der A.-Sack dargestellt, aber keine Füllung der Gefäße erzielt.



Abb. 5a



Abb. 5b

Abb. 5a und b: Derselbe Fall nach arteriographischer Füllung zeigt eine gute Gefäßfüllung und außerdem den A.-Sack übersichtlich dargestellt. Einige Kollateralgefäße haben sich ebenso gefüllt. Bei dem geschlängelten Gefäß handelt es sich um die Vene, das gestreckte Gefäß entspricht der Arterie (einzeitige Darstellung in 2 Ebenen an dem Dyesschen Arteriographen).

spiele gebrachten Aufnahmen stammen. In diesem Falle verzichteten wir auf eine direkte Punktion des A., da ein Abszeß nicht mit Sicherheit auf Grund des zu erhebenden Befundes ausgeschlossen werden konnte.

Wir sind uns aber auch bei dem arteriographischen Verfahren bewußt, daß dabei das A. nicht immer verläßlich dargestellt sein muß. Bei der von Philippides angegebenen Modifikation der Darstellung gelingt in einem großen Teil der Fälle eine Füllung. Er komprimiert während der Injektion die zu- und abführenden Blutgefäße.

Wir sind nun bei unseren letzten Fällen dazu übergegangen, die zuführende Arterie proximal der Injektionsstelle abzudrücken und damit die Strömungsgeschwindigkeit zu drosseln. Mit diesem Verfahren haben wir eine gute Füllung der Gefäße und des jeweiligen A.-Sackes erreicht (siehe Abb. 2a und b, und 5a und b). Für das operative Handeln halten wir genau wie Schröder und Dyes die Darstellung des Umgehungskreislaufes für überaus wichtig und möchten darauf keinesfalls verzichten. Wildegans hat sich ebenso nicht restlos für die direkte Füllung des A. entschieden, während Angerer auf Grund seiner eigenen Erfahrungen glaubt, daß die direkte Einspritzung des Kontrastmittels in das Gliedmaßen-A. die „Methode der Wahl" sei.

Bei dem größten Teil der in seiner letzten Arbeit wiedergegebenen Darstellungen vermissen wir aber eine Füllung der zu- und abführenden Gefäße bzw. der Kollateralen. Er gibt selbst zu, daß er nur unter Umständen eine Füllung der Gefäße gleichzeitig erzielt, erwähnt jedoch, daß eine „Darstellung der Arterien und Venen wertvoll für die Art unseres Vorgehens bei der operativen Behandlung sei". Wir halten die direkte Punktion des A. aber auch auf Grund der damit

verbundenen Infektionsgefahr, die durch die Cruormassen als Nährboden noch besonders erhöht wird, für nicht unbedenklich, und führen sie nur vereinzelt in den Fällen durch, in denen wir bei Gefäßfüllung eine Darstellung des A. nicht erzielen konnten. In solchen Fällen ist aber immer für die Indikationsstellung der Wert der zusätzlichen Darstellung für die weitere Diagnostik ausschlaggebend.

Als Kontrastmittel verwenden wir 50%iges Per-Abrodil, mit dem wir in sämtlichen Fällen ausgekommen sind und eine gute Darstellung des Gefäßsystemes erzielen konnten. Thorotrast lehnen wir auf Grund der eingehenden Untersuchungen von Wachsmuth, in denen die Mengen der radioaktiven Substanzen, ihre Speicherung vor allem im reticulo-endothelialen System und die histologischen Veränderungen beleuchtet wurden, grundsätzlich ab.

Im Streben nach einer besseren Darstellung und zur Erhöhung der räumlichen und plastischen Vorstellung wurde von dem Verfasser bei den letzten Fällen die einzeitige Darstellung der Gliedmaßenaneurysmen in 2 Ebenen versucht. Zu diesem Zwecke benutzten wir den von Dyes konstruierten Schädelarteriographen mit 2 senkrecht zueinander arbeitenden Strahlengängen, wobei beide Röhren gleichzeitig in Betrieb gesetzt werden. Wir erzielten, wie die beigefügten verschiedenen Arteriogramme belegen, eine deutliche Darstellung des Gefäßverlaufes bei gleichzeitiger Füllung der benachbarten Gefäße wie auch des A.-Sackes (siehe Abb. 2a und b sowie 5a und b). Die Darstellung des A.-Sackes durch direkte Punktion wurde auch in diesem Verfahren vorgenommen (Abb. 4a und b). Sie zeigt zwar eine ausreichende Wiedergabe des A., gab aber keinerlei Aufschluß über den Gefäßverlauf. Deshalb wurde auch in diesem Falle vor der Operation eine arteriographische Darstellung von der Art. femoralis aus vorgenommen bei gleichzeitiger Drosselung der Arterie. Bei beiden Darstellungsversuchen wurde die einzeitige Aufnahmetechnik in 2 Ebenen angewandt. Die operativen Befunde bestätigten bei unserem Krankengute jeweils das Ergebnis der arteriographischen Untersuchungen.

Zusammenfassung

Es wird unter Anfügung einiger Arteriogramme die Art der Kontrastmitteldarstellung von Extremitätenaneurysmen erörtert und die indirekte Darstellung des Aneurysma durch Arteriographie für geeigneter empfunden, als die direkte Einspritzung des Kontrastmittels in den A.-Sack. Es wird besonders auf die chirurgischer- wie auch röntgenologischerseits erhobene Forderung der Darstellung der zu- und abführenden, wie auch der dem A. benachbarten Gefäße verwiesen. Eine direkte Injektion des Kontrastmittels in das Haematom bzw. A. wird für bedenklich gehalten.

Auf die Möglichkeit der einseitigen Darstellung des A. in 2 Ebenen zur Gewinnung aufschlußreicher und räumlich gut orientierender Röntgenaufnahmen wird hingewiesen.

Summary

A few arteriograms are presented and the way of visualizing aneurysms in the extremities by opaque substances is discussed. The indirect visualization of the aneurysm by arteriography seems more adequate than the direct injection of the contrast medium into the sac of the aneurysm.

The surgical and roentgenological claim to render visible the afferent and efferent, as well as the neighbouring vessels is specially stressed. Direct injection of the opaque substance into the hematoma, respectively aneurysm does not seem advisable.

The possibility of visualizing the aneurysm simultaneously in two planes in order to obtain films rendering best information and good spatial orientation is pointed out. *(F. H.)*

Résumé

Description d'un procédé permettant de mettre en évidence les anévrysmes périphériques. La méthode indirecte par artériographie est préférable à l'injection directe de la substance opaque dans l'anévrysme, qui est à rejeter. On peut étudier ainsi tous les éléments du système vasculaire de la région à opérer, surtout si l'on a soin de prendre des clichés simultanés dans 2 plans différents. *(P. J.)*

Resumen

Se discute bajo aportación de algunos arteriogramas el modo de la representación de aneurismas de las extremidades por medio de sustancias de contraste, y la representación indirecta del aneurisma por arteriografía se cree más conveniente que la inyección directa de la sustancia de contraste en el saco aneurismá

tico. Se menciona ante todo la exigencia elevada por parte quirúrgica como también roentgenológica de poder ver los vasos aferentes y eferentes como también los vecinales des aneurisma. Una inyección directa del medio de contraste en el hematoma, respectivamente en el aneurisma, se toma por peligrosa.

Se indica la posibilidad de la representación unitemporal del aneurisma en dos planos para la obtención de radiografias detalladas y orientadoras en el espacio de un modo satisfactorio. (*F. A.*)

Schrifttum

Angerer: Zbl. Chirurgie 70 [1943]: 8. — Derselbe: In „Kriegschirurgie im Reservelazarett". – Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 718. — Dimtza und Jäger: Fortschr. Röntgenstr. 58 [1938]: 40. — Dyes: Chirurg 11 [1939]: 4. — Haberer: Chirurg 11 [1939]: 270. — Karitzky: Langenbecks Archiv Bd. 260, Heft 4 [1938]: 379. — Kilian: Bruns Beiträge 172 [1941]: 119. — Küttner: Arch. klin. Chir. 118 [1921]: 303. — Küttner-Garre-Lexer: Hdb. Chir. Bd. 6, S. 62/67, Enke, Stuttgart 1929. — Kleinschmidt: Op. Chir., S. 181 folg. — Philippides: Chirurg 14 [1942]: 321 und 585. — Ratschow: Fortschr. Röntgenstr. 55 [1937]: 253. — Rostock: Spez. Chirurgie, Barth, Leipzig 1943. — Sgalitzer: Fortschr. Röntgenstr. 56 [1937]: 387. — Siebner: Dtsch. Z. Chirurgie 256 [1942]: 257. — Sonntag: Gesamt-Chirurgie, Springer, Berlin [1937]: 139, 804, 821. — Stich: In Kirchner-Nordmann. Die Chirurgie, Urban und Schwarzenberg 1940. Allg. Teil II/629. — Schröder, C. H.: Chir. 13 [1941]: 636. — Derselbe: Arch. klin. Chirurgie 204 [1943]: 411. — Wachsmuth: Der Chirurg 19 [1948]: 390. — Wildegans: Chirurg 13 [1941]: 6.

Anschrift: Dr. med. F. M. Seibert-Daiker,
Bad Mergentheim, Goethestraße 14 (Röntgeninstitut)

Aus dem Röntgeninstitut bei der Chir. Univ.-Klinik München
(Vorstand: Prof. Dr. A. Kohler)

Röntgenschichtbild und Röntgenphotogrammetrie*

Von **Max Pöschl**

Mit 3 Abbildungen

Die gute Lokalisationsmöglichkeit der röntgenologisch darstellbaren Gebilde mittels des Schichtverfahrens ist aus den Erfolgen bei der Lagebestimmung von Lungenkavernen hinreichend bekannt. Die gleiche gute Brauchbarkeit besteht natürlich auch für die Lokalisation von schattengebenden Fremdkörpern, worüber schon an Hand von Einzelfällen berichtet worden ist (Kremer, Bayer, Weisswange). W. Kremer führt als Vorteile der Schnittmethoden gegenüber anderen Verfahren, besonders gegenüber der Stereoskopie, an:

1. Die Lage der Fremdkörper kann ohne komplizierte Rechnung zahlenmäßig festgelegt werden (gilt nur für die Tiefenbestimmung. D. Verf.).
2. Die benachbarten Knochenpunkte können durch Wegfall der Überdeckung besser dargestellt werden.
3. Der Operateur kann während der Operation dauernd die Röntgenbilder vor Augen haben und sich kontrollieren, was bekanntlich bei der Stereoskopie nicht der Fall ist.

Da wir aus zeitbedingten Gründen nicht allzuselten vor die Aufgabe gestellt werden, röntgenologisch eine genaue Fremdkörperlokalisation vorzunehmen, halte ich es für angebracht, auf die Brauchbarkeit des Schichtverfahrens zur Fremdkörperlokalisation näher einzugehen.

Der gewöhnliche Gang einer Fremdkörperlokalisation ist doch der, daß mittels Durchleuchtung oder durch Aufnahmen in mindestens zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen die grobe Lage des Fremdkörpers ermittelt wird. Damit kommt man in der Mehrzahl der Fälle aus, besonders wenn man beides gemacht hat. Während der Operation kann man je nach Bedarf und Möglichkeit von geeigneten Durchleuchtungsvorrichtungen (Boloskop, Kryptoskop) oder vom Hochfrequenzmetallsucher Gebrauch machen. Nur in ganz schwierigen Fällen, bei denen es auf eine genaue Lagebestimmung zur Nachbarschaft innerhalb weniger Millimeter ankommt,

*) Herrn Prof. A. Kohler zum 60. Geburtstag gewidmet.

z. B. in der Orbita, an der Schädelbasis, an der Wirbelsäule, in der Lunge, wird man, wenn die gewöhnlichen Aufnahmen keine eindeutige Klärung bringen, zu speziellen Lokalisationsmethoden greifen, z. B. zur Stereoskopie oder zu anderen Verfahren, deren es eine Unzahl gibt. Darunter nimmt nun das Schichtverfahren einen besonderen Platz ein, und zwar deswegen, weil es imstande ist, eine bildmäßige, sichere Fixierung der Lagebeziehung aus der gewöhnlichen Bildbetrachtung heraus zu liefern. Mit dieser Feststellung soll aber der Wert der Röntgenstereoskopie in keiner Weise geschmälert werden, denn für die räumliche Gesamtübersicht ist sie uns nach wie vor unentbehrlich. Es ist aber eine bekannte Tatsache, daß sie für manchen Kollegen trotz aller Anweisungen eine „geheime Kunst" bleibt.

Wie steht es nun mit der zahlenmäßigen Erfassung der räumlichen Lage eines im Schichtbild dargestellten Gebildes?

Diese Frage wurde schon vor einem auserlesenen Forum behandelt, als sich damit im Jahre 1938 in Rom die Kommission für Röntgenphotogrammetrie und Nahbildmessung befaßte. Dem Bericht Hasselwanders zufolge wurde damals festgestellt, daß die Schnitt- oder Schichtverfahren (Planigraphie, Stratigraphie, Tomographie) für die Röntgenphotogrammetrie nicht als hinreichend anerkannt werden können, „da die Methoden der Einbildphotogrammetrie auf das Röntgenbild nicht anwendbar sind".

Die genaueren Verhandlungen der Kommission über dieses Thema sind mir leider nicht zugänglich. Ich bin aber der Überzeugung, daß die obige Feststellung einer Revision, zum mindesten aber einer Einschränkung bedarf, denn wenn auch dem Schichtbild die räumliche Übersicht fehlt, so sind doch Abstandsmessungen theoretisch exakt und praktisch auch mit der hinreichenden Genauigkeit durchführbar, vorausgesetzt, daß geometrisch einwandfrei fundierte Verfahren, wie z. B. die Tomographie oder die Planigraphie, zur Anwendung kommen.

Das Röntgenbild wird dann genau ausmeßbar, wenn man in der Lage ist, in den drei Dimensionen des Raumes die Abstände der einzelnen Schattenbilder zu ermitteln. Dies gelingt am Schnittbild auf folgende Weise:

1. Den Tiefenabstand messen wir in der Richtung des Zentralstrahles bei Mittelstellung der Röhre. Er entspricht dem Abstand der einzelnen Bilder, auf denen die zu untersuchenden Gebilde scharf getroffen sind. Dieser Abstand ist gleich dem Ausmaß der Verschiebung der Pendelachse oder des Patienten. Die Ablesung erfolgt an Skalen, welche an den Apparaten angebracht sind.

2. Der wahre seitliche Abstand (Breite) muß aus dem am Bild gemessenen Abstandswert unter Berücksichtigung des Projektionsgesetzes errechnet werden. Das Abstandsverhältnis zwischen Röhre—Drehachse und Röhre—Film ist bekannt.

3. Die Bestimmung der Höhe erfolgt in gleicher Weise wie die der Breite.

Das Abstandsverhältnis Röhre—Drehachse—Film soll während der Untersuchung nicht geändert werden, damit die Bilder verhältnisgleich werden. Es ist also zweckmäßig, sich von vornherein auf eine geeignete Mittelstellung festzulegen, die es erlaubt, den Patienten genügend weit durch die Schnittebene zu schieben (am Planigraphen z. B. Fokus—Drehachse = 130 cm, Drehachse—Film = 20 cm). Am Tomographen, bei dem der Patient auf dem Aufnahmetisch liegt, benötigt man als Zusatzvorrichtung eine stabile, strahlendurchlässige Unterlage, die eine zahlenmäßig erfaßbare Änderung ihrer Höhe gestattet.

Die Berechnung ist einfach, wenn alle zu bestimmenden Punkte in der gleichen Schnittebene liegen. Das ist aber meistens nicht der Fall.

Zur Ermittlung der Lagebeziehung verschieden tief gelegener Punkte muß man sich eines Kniffes bedienen. Man muß Hilfspunkte einführen, die außerhalb des Objektes in der Schnittebene liegen und während der ganzen Schnittserie unverändert an Ort und Stelle bleiben, also als „Festpunkte" dienen (am besten verwendet man Zeichen, die einen deutlichen Ansatz für den Meßpunkt liefern, z. B. Metallfadenkreuze, Stecknadelköpfe, Schrotkörner). Wir halten es für zweckmäßig, je einen Hilfspunkt zu beiden Seiten des Objektes anzulegen, deren Verbindungslinie dann am Film als Meßlinie fungiert. Auf diese Linie wird das Lot der auszumessenden Punkte gefällt, wenn diese im Schnittbild erscheinen, so daß der Höhen- und Breitenabstand beider Punkte unter Berücksichtigung der Vorprojektion errechnet werden kann.

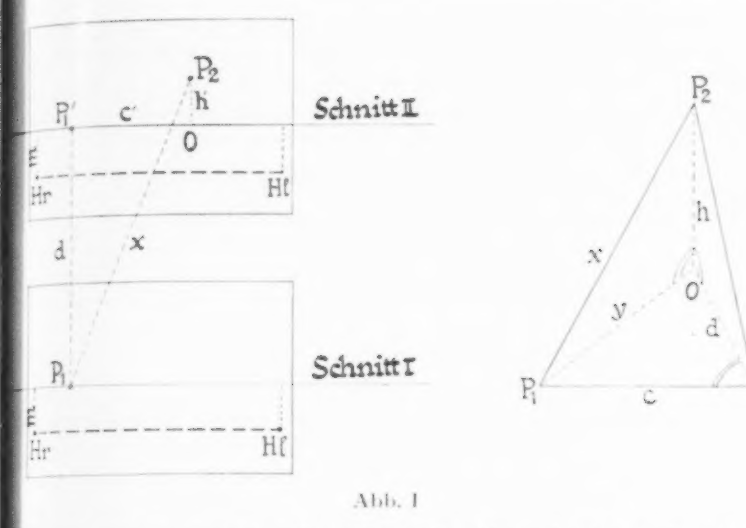


Abb. 1

Schema zur rechnerischen Ermittlung des Abstandes (x) zweier verschieden tief gelegener Punkte (P_1 und P_2), von denen der eine (P_1) im tomographischen Schnitt I und der andere (P_2) im tomographischen Schnitt II getroffen ist. *Hr* ist Hilfspunkt rechts; *Hl* ist Hilfspunkt links (weiteres siehe im Text).

Wenn nun die Breite, Höhe und Tiefe bekannt sind, kann auch der **direkte Abstand** der Punkte unter Benützung der Sätze vom rechtwinkligen Dreieck errechnet werden, da die räumliche Einordnung der Objekt- und Lotpunkte ein 6kantiges Prisma mit mehreren rechten Winkeln ergibt (Abb. 1).

(Abb. 2a u. b). Beispiel: Am Planigraph soll der Abstand der räumlich verschieden gelegenen Punkte P[1] und P[2] (Schrotkörner) ermittelt werden.

Schnitt I: P[1] ist scharf getroffen, ebenso die Fixpunkte *Hr* und *Hl*. Letztere werden zur Herstellung einer Meßlinie miteinander verbunden. Dann ziehen wir durch P[1] eine Parallele zur Meßlinie und erhalten den Abstand m der beiden Linien.

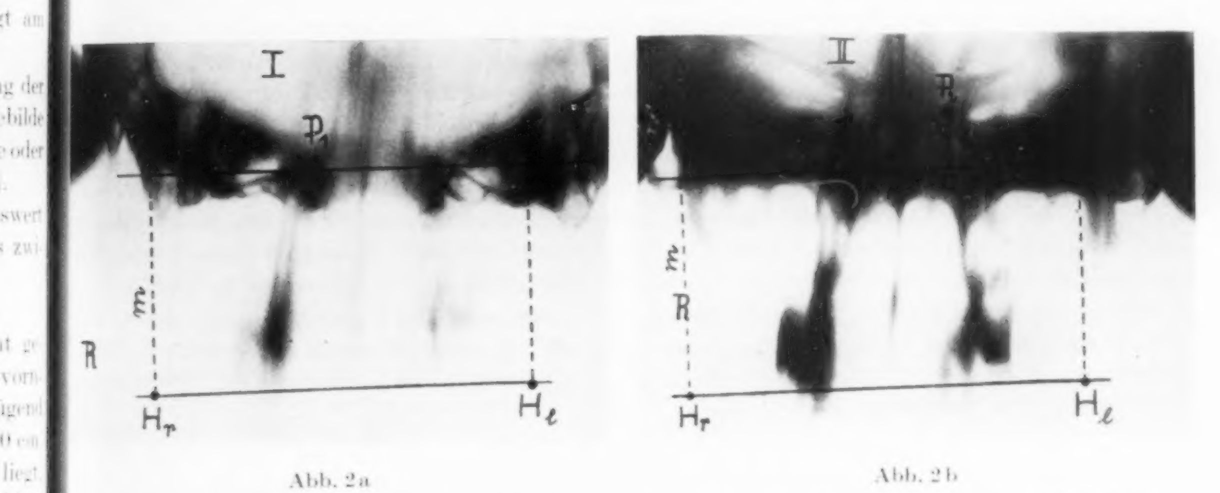


Abb. 2a Abb. 2b

Abb. 2a u. b. P_1 der Abb. a liegt am rechten Rand des Foramen occipitale magnum. P_2 der Abb. b liegt an der linken Pyramidenspitze. Der Abstand beider Schnitte d = 4,2 cm (am Apparat abgelesen), c = 2,7 cm, h = 1,2 cm (c und h werden am Bild ausgemessen). $\frac{\text{Fokus—Drehachse(R)}}{\text{Fokus—Film} \quad \text{(F)}} = \frac{130.}{150}$ Der Abstand (x) der Punkte P_1 und P_2 errechnet sich aus der Formel:

$$x = \sqrt{\left(1{,}2 \cdot \frac{13}{15}\right)^2 + \left(2{,}7 \cdot \frac{13}{15}\right)^2 + (4{,}2)^2} = 4{,}9$$

(Am Präparat wurde mit dem Zirkel ein Abstand von 4,7 cm gemessen.)

Schnitt II: Der Punkt P_2 liegt im Schnitt, ebenso die Hilfspunkte Hr und Hl. Wir lesen an der Skala des Apparates ab, daß der Schnitt 5 cm weiter fokuswärts liegt als der Schnitt I. Der wirkliche Tiefenabstand zwischen P_1 und P_2 beträgt somit 5 cm.

Nun wird aus dem Schnittbild I in das Schnittbild II die durch P_1 ziehende Parallele im Abstand d von der Meßlinie eingetragen und auf ihr P_1 festgelegt. Fällt man von P_2 das Lot auf diese Linie (0 = Lotpunkt), so ergibt P_2O die Höhendifferenz (h′) und P_1 O den Seitenabstand (c′) zwischen P_1 und P_2.

Die räumliche Einordnung der Seiten zwischen P_1 und P_2 ergibt ein sechskantiges Prisma mit drei rechten Winkeln. Der gesuchte, mit x bezeichnete Abstand errechnet sich dann folgendermaßen:

c′ und h′ sind am Bild gemessen und müssen wegen ihrer projektorischen Vergrößerung durch Multiplikation mit dem Faktor $\frac{\text{Fokus—Drehachse}}{\text{Fokus—Film}} = \frac{R}{F}$ auf die natürliche Größe reduziert werden.

$$c = c' \frac{R}{F}; \; h = h' \frac{R}{F}; \; y = \sqrt{c^2 + d^2}; \; x = \sqrt{h^2 + y^2};$$

$$x = \sqrt{\left(h' \frac{R}{F}\right)^2 + \left(c' \frac{R}{F}\right)^2 + d^2}.$$

Aus der Formel ergibt sich die Notwendigkeit, den Tiefenabstand (d) der auszumessenden Punkte genau zu bestimmen, da er mit seinem Quadrat in der Formel steht und für das Resultat am stärksten ins Gewicht fällt.

Ein einfacheres Vorgehen zur Ermittlung der Maße besteht darin, daß man die Bilder am Schaukasten in den Festpunkten zur Deckung bringt und P_2 auf das Schnittbild I oder P_1 auf das Schnittbild II überträgt. Durch einen dieser Punkte wird dann wieder die Meßlinie gezogen, auf welche das Lot des anderen Punktes gefällt wird. Damit erhält man den Höhen- und Breitenabstand beider Punkte in der Bildprojektion. Die wahren Abstände können dann mit den oben angegebenen Formeln berechnet werden.

Als Fehlerquelle haben wir bei diesem Verfahren neben den gewöhnlichen Ungenauigkeiten der Messung auch noch solche, die durch den Spielraum der Schichtdicke und die Überdeckung des Schnittes durch den Kernschatten verursacht werden. Wir können innerhalb der für das Auge scharf gezeichneten Schicht nicht feststellen, wo die geometrischen Schnittpunkte liegen. Dieser Fehler ist aber praktisch tragbar, denn es werden, wie die Schnitte durch Drahtgitter beweisen, am Tomographen schon Dicken von ungefähr 2 mm an als Unschärfe wahrgenommen. Außerdem werden selbst die kleinsten praktisch als Meßpunkte in Frage kommenden Gebilde einen Durchmesser haben, der über dieses Ausmaß hinausgeht. Bei dichten Gebilden kann manchmal der Kernschatten, der seitlich den Schnitt überragt, vom wirklichen Schnitt nicht getrennt werden. Diese Unterscheidung ist besonders bei strukturlosen, dichten Schatten schwer, z. B. bei Metallkörpern, weniger dagegen bei strukturierten Knochen, bei denen man neben dem Kernschatten auch noch den Rand des Gebildes sieht. Die Differenz zwischen dem Kernschattenrand und dem Schichtbildrand kann aber bei Größen, wie sie die gewöhnlich zu lokalisierenden Splitter haben, auch nur innerhalb einiger Millimeter liegen. Eine gewisse Schwierigkeit bereitet ferner die genaue Ermittlung der Lage des Röhrenbrennpunktes. Man muß sich diesen schon beim Röhreneinbau abstandsmäßig festlegen, außerdem ist es zweckmäßig, seine Horizontalprojektion auf die Röhrenhaube zu markieren.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die tomographisch und planigraphisch durchgeführte zahlenmäßige Raumerfassung mit einer Genauigkeit vorgenommen werden kann, die bis auf einige Millimeter an die wahren Zahlenwerte herankommt; das bedeutet, daß diese Schnittmethoden ganz vorzüglich für die Röntgenphotogrammetrie brauchbar sind. Ich wiederhole aber: In der medizinischen Praxis wird man selten zu einer so genauen zahlenmäßigen Lagebestimmung im Raum gezwungen sein. Meistens wird schon die Ermittlung des Tiefenabstandes, der dem Verschiebungsausmaß des Patienten oder der Drehachse des Gerätes entspricht und einfach am Apparat ablesbar ist, genügen, zumal durch die Schnittbilder die Lagebeziehung zu den benachbarten Gebilden übersichtlich klargestellt wird. Die projektorische Vergrößerung des Seiten- und Höhenabstandes bewegt sich außerdem innerhalb der bei den Operationen vorkommenden Lageverschiebungen.

In der Praxis hat das Schichtverfahren bei der Lokalisation von Metallsplittern in allen möglichen Körperteilen, besonders aber im Thorax, Schädel, Gehirn (hier meistens unter gleichzeitiger Luftfüllung der Ventrikel) schon vielfach gute Dienste geleistet.

Zusammenfassung

Zu der bekannten Möglichkeit der Bestimmung des wirklichen Tiefen- und Breitenabstandes mittels der röntgenologischen Schichtbildmethoden wird ein Verfahren zur Ermittlung des wirklichen Abstandes zweier räumlich verschieden gelagerter Punkte angegeben. Es ist dabei notwendig, die Schnitte bei festem Abstand von Fokus—Drehachse—Film anzufertigen und in der Schnittebene zu beiden Seiten des Objektes je einen kontrastierenden Fixpunkt anzulegen, der auf allen Schnitten erscheint. Die Verbindungslinie dieser beiden Punkte dient für alle Schnittbilder als Meßlinie. Von jeder Aufnahme kann die Lage der Bildpunkte zu dieser Meßlinie auf die Aufnahmen einer anderen Schnittiefe übertragen werden. Infolge der planparallelen, zahlenmäßig bekannten Verschiebung der Objekte zur Drehachse läßt sich zwischen zwei räumlich verschieden gelegenen, im Schnittbild erfaßten Punkten ein Prisma mit rechtem Winkel und bekannten Kanten konstruieren, so daß eine Berechnung des wirklichen Abstandes dieser Punkte möglich wird.

Summary

In addition to the well known possibility of determining the actual vertical and lateral distance between two objects by means of the method of body section roentgenography, a means is presented for ascertaining the actual distance between two points separated in space. With this end in view the various body section exposures are prepared with fixed values for the focus-axis-film distance. There is placed on each side of the object to be examined a roentgenologically opaque mark which will show on all the sections. At the level of each section the line connecting these two marks serves as a means of measurement. For each exposure the position of the image point with reference to these measuring lines may be transferred to the film of another body section. As a result of this parallel plane arrangement, the numerically expressed displacement of the objects in relation to the axis of rotation may be determined between two spatially differently placed points shown on the section. With them a prism may then be erected with a right angle and known borders (edges). Thus a computation of the actual distance between the points is possible. *(F. H.)*

Résumé

La tomographie (stratigraphie) permet, on le sait, de déterminer la distance séparant 2 points donnés en profondeur et en surface. L'auteur décrit une méthode pour déterminer la distance réelle entre 2 points se trouvant sur des plans différents. Il est nécessaire que la distance foyer-axe de rotation-film soit constante et que l'on place à côté du sujet à examiner 2 points de repère opaques, visibles sur toutes les couches. La ligne tirée entre ces 2 points sert de base pour les mesures, et permet de reporter la projection d'un point quelconque sur plusieurs clichés. Connaissant la distance séparant les plans des différents clichés et le déplacement des 2 points étudiés par rapport à l'axe de rotation il est possible de construire une prisme droit d'angles connus, ce qui permet de calculer la distance réelle séparant les 2 points considérés. *(P. J.)*

Resumen

Se añade a la posibilidad ya conocida de la determinación de la distancia auténtica en profundidad y amplitud mediante los métodos de radiografía por planos, un procedimiento distinto para la obtención de la distancia real entre dos puntos situados en el espacio. En esto es necesario, de hacer los cortes en distancia fija de foco-eje giratorio-película y de situar en el plano de corte a ambos lados del objeto un punto fijo "contrastante" que aparece en todos los cortes. La línea de unión de ambos puntos vale para todas las imágenes de corte como línea de medida. Desde cualquier radiografía se puede trasplantar la situación de los puntos de la imagen en relación con esta línea de medida, a las radiografías con otra profundidad de corte. Debido a la desviación planoparalela conocida numericamente de los objetivos con el eje giratorio se deja construir entre dos puntos espaciadamente situados distintamente y comprendidos en el corte radiográfico, un prisma con ángulo recto y aristas conocidas, así que se hace posible el cálculo de la distancia verdadera de estos puntos. *(F. A.)*

Schrifttum

Bayer, H.: Z. Hals usw. H. k. 48: 3. — Hasselwander, A.: Fortschr. Röntgenstr. 59: 181. — Kremer, W.: Fortschr. Röntgenstr. 58: 461. — Weisswange, W.: Münch. med. Wschr. 1942/II (1018—1027).

Aus der Röntgenabteilung (Chefarzt: Dr. Schmitt) des Stadtkrankenhauses Worms (Dir.: Dr. Dörr)

Untersuchungen über die Projektionsverhältnisse bei nicht parallelem Verlauf von Untersuchungsgegenstand und Film

Von **H. G. Schmitt** und **J. Wehr**

Mit 12 Abbildungen

Die tägliche Erfahrung zeigt uns, daß die Projektion der Zähne leicht eigenartige Gebilde auf dem Röntgenbild erscheinen läßt; so sehen wir z. B. oft nach distal oder mesial abweichende Zahnwurzelspitzen, die sich bei nochmaliger exakter Einstellung nicht mehr nachweisen lassen. Es sind also diese Gebilde nicht gewünschte Effekte einer atypischen Projektion. Jede inorale Zahnfilmaufnahme bringt es mit sich, daß der Film irgendwie von der Planfläche abweicht, da er ja den in verschiedenen Dimensionen gerundeten Knochen sich anschmiegen soll. Außerdem ist bei fast allen Zahnaufnahmen die sonst übliche Grundbedingung nicht erfüllt, nämlich, daß der Zentralstrahl senkrecht auf den Film (und zwar auf seine Mitte) fallen soll.

Es soll hier in einem einfachen Versuch gezeigt werden, wie ein Stab sich bei verschiedenen Abweichungen des Films von der Planebene und bei verschiedenen Einfallswinkeln projiziert.

Versuch 1: Abb. 1 zeigt einen Holzwürfel (obere Fläche ABDC), der auf der einen Seite abgeschrägt ist (Fläche CDEF). Der oberen Fläche liegt ein Stab auf, der über die abschüssige Fläche CDEF hinausragt. Bei einem Einfall des Röntgenstrahles senkrecht auf die Fläche ABDC wird der Stab auf der horizontal verlaufenden Fläche ABDC in natürlicher Größe, auf der schräg verlaufenden Fläche CDEF dagegen wird er verlängert dargestellt, Abb. 1b; auch erscheint er nach seinem Ende zu verbreitert. Bei einem Einfall des Röntgenstrahles, der nicht in einem Winkel von 90° zur Fläche ABDC, sondern von schräg seitlich in einem Winkel von 30, 45 oder 60° den Stab trifft, zeigt der Film eine Abknickung des Stabes. Die Abknickung ist um so stärker, je schräger der Strahleneinfall und je schräger der Neigungswinkel der schiefen Ebene ist (Abb. 1c, d u. e).

Versuch 2: Wird der Film nicht wie in Versuch 1 abgeknickt, sondern abgebogen, so ergeben sich dieselben Verhältnisse wie bei der 1. Untersuchung, nur daß hier nicht eine Abknickung, sondern eine Abbiegung des Stabes stattfindet. Für die Stärke der Abbiegung gelten dieselben Gesetze wie bei Versuch 1.

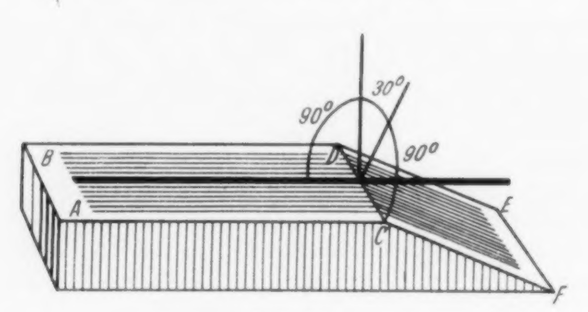


Abb. 1a.

Versuchsanordnung 1: Holzwürfel mit abgeschrägter Fläche CDEF.

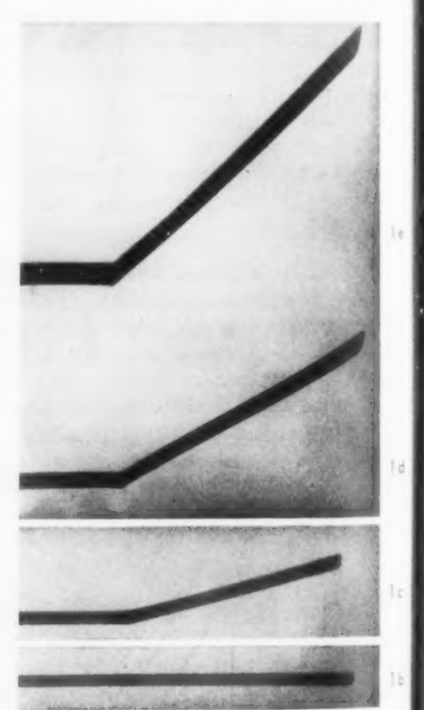


Abb. 1b—1e

Versuch 1: Röntgenbild des Stabes bei senkrechter (Abb. 1b) und bei schräger (Abb. 1c—1e) Projektion.

Versuch 3: Wird ein Stab auf einen treppenartig gestalteten Film projiziert, so daß er zur Deckfläche der Treppe parallel verläuft, so erscheint er bei senkrechtem Strahleneinfall als gerade Linie. Diese ist aber 1. viel länger als der Stab, 2. nimmt die Dicke des Stabes natürlich mit dem Abstand vom Film zu, wobei das senkrecht liegende Stück der Filmtreppe jeweils den Übergang darstellt. Es ist ganz klar, daß hier unter Umständen einzelne Teile des Stabes besonders stärker verlängert werden, während andere, nämlich parallel zu der jeweiligen Fläche ABDC der Filmtreppe verlaufende Teile des Stabes fast in natürlicher Größe erscheinen. Bei seitlich schräger Projektion ergibt sich hier eine Stufenbildung, wobei Anteile des Stabes, die auf die Deckplatten der Treppe projiziert werden, parallel verlaufen.

Versuch 4: Abb. 2 zeigt einen Stab über einen nach unten abgebogenen Film; hier findet sich bei

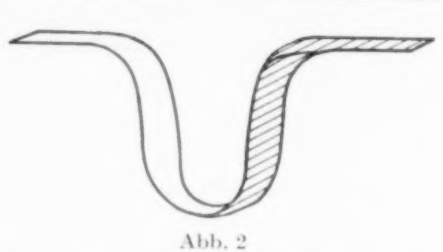


Abb. 2

Versuchsanordnung 4: Stab wird auf gekrümmten Film projiziert.

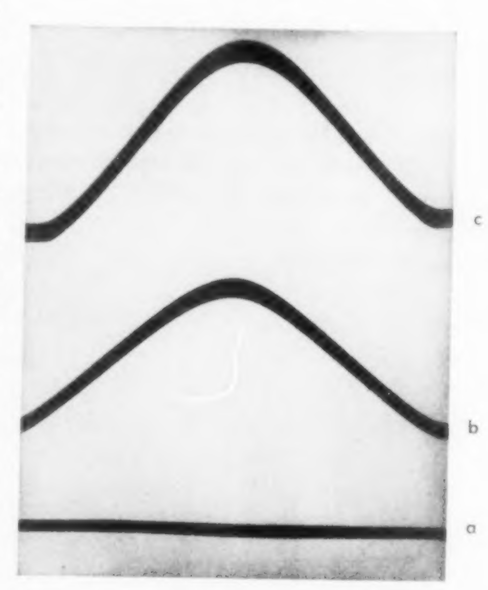


Abb. 2a—2c

Versuch 4: Röntgenbild des senkrecht (Abb. 2a) und schräg (Abb. 2b und 2c) projizierten Stabes.

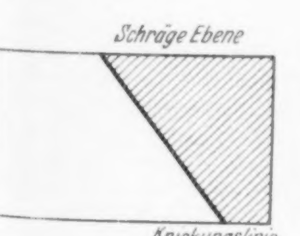
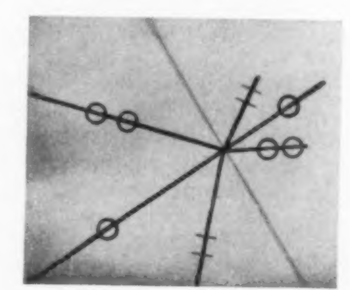


Abb. 3: Versuchsanordnung 8: Die Knickungslinie verläuft schräg von links oben nach rechts unten. Zahnfilm.



Übersichtsbild zu Abb. 3a, welches die Brechung zum Lot hin besonders deutlich darstellt.

Abb. 3a

Entwickelte Zahnfilme bei verschiedener Lage des Stabes zur Knickungslinie. Es erfolgt Brechung zum Lot hin.

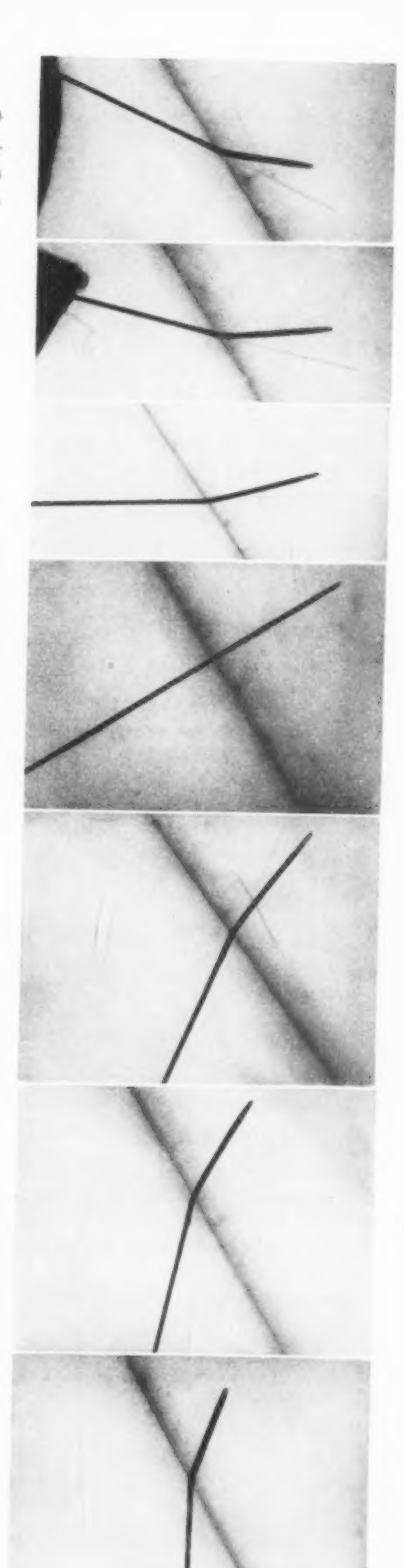


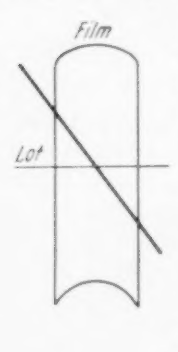


Abb. 3b

Schräg zur Achse des zylinderförmig gebogenen Filmes gelegter Stab. Abbiegung zum Lot hin. Rechts verkleinertes Schema, links vergrößertes Röntgenbild.

sagittalem Strahleneinfall eine Verdickung des Stabes an der Stelle, wo er am weitesten vom Film entfernt ist (Abb. 2a). Bei schräger Projektion sieht man eine Verkrümmung des Stabes mit deutlich zunehmender Verdickung an der Stelle des größten Abstandes des Filmes vom Stab (Abb. 2b u. 2c). Die Verdickung nimmt außerdem mit Zunahme der Schräge des Einfallstrahles zu. Die Stärke der Krümmung hängt ab von dem Einfallswinkel des Strahles und von der Krümmung des Filmes.

Versuch 5: Bei einer Versuchsanordnung wie in Abb. 2 mit der Abänderung, daß der Film nicht abgebogen, sondern abgeknickt ist, zeigen sich ähnliche Effekte wie in den Abb. 2a—c; nur kommt es hier nicht zu einer Abkrümmung, sondern zu einer Abknickung. Auch die Abknickung ist vom Einfallswinkel des Röntgenstrahles und vom Neigungswinkel der schiefen Ebenen abhängig.



Versuch 6: Projiziert man mehrere, z. B. drei nebeneinander gelegene parallele Stäbe auf eine schräge Ebene CDEF (Versuchsanordnung wie in Abb. 1), wobei der Strahl durch den mittleren Stab senkrecht auf die Fläche ABDC trifft, so kommt es zu einer leichten Abknickung der peripheren Stäbe, bedingt dadurch, daß der Zentralstrahl über den zwei lateralen Stäben nicht

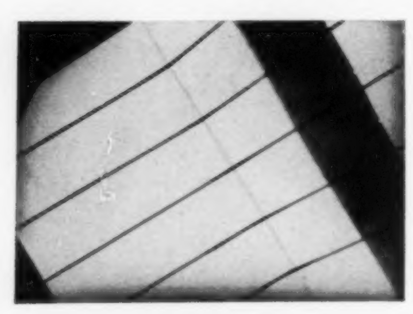


Abb. 3c

Divergenz paralleler Stäbe im Bereich der schiefen Ebene. Die nicht sehr deutliche Knickungslinie verläuft von links oben nach rechts unten.

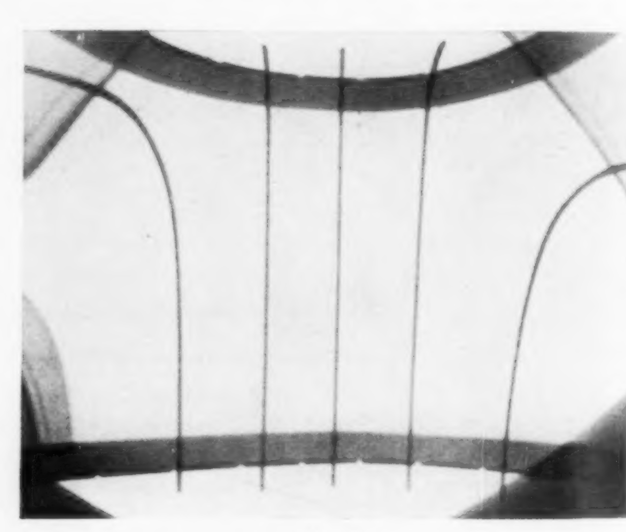


Abb. 3e

Projektion paralleler, in einer Planebene gelegener Stäbe auf einen kegelförmig gestaltenden Film. — Es kommt zu einer Divergenz, wobei die Stäbe abgekrümmt werden. Die in der rechten und linken oberen Ecke vorhandenen Doppellinien (von denen eine dicker und eine dünner ist) ist durch die Krümmung des Filmes während der Aufnahme bedingt. Über dieses sehr interessante Phänomen wurde bereits in der Röntgenphotographie 1950, H. 3 und 4, S. 91 berichtet.

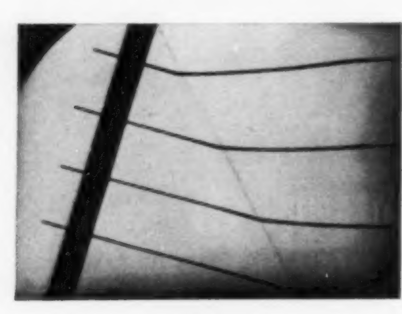


Abb. 3d

Abb. 3d

Divergenz und Vergrößerung des Abstandes bei Projektion von schräg zur Knickungslinie verlaufenden Stäben auf die schiefe Ebene.

senkrecht steht, so daß diese also von Schrägstrahlen getroffen sind; es kommt also zu einer leichten Abbiegung der beiden äußeren Stäbe nach außen. Auch bei schrägem Strahleneinfall werden parallele Stäbe auf die schräge Ebene nicht parallel geknickt, sondern etwas divergent.

Versuch 7: Projiziert man auf einen, um einen Zylinder gelegten Film zwei parallele, in Richtung seiner Achse verlaufende, dem Film aufliegende Stäbe, so erscheinen sie unverformt. Legt man die Stäbe quer zu dem zylinderförmig gelegten Film, so kommt es zu einer Abbiegung der nicht senkrecht getroffenen Stäbe an beiden Enden, und zwar vom Zentralstrahl weg.

Versuch 8: Legt man einen Stab (Abb. 3a) auf die Fläche ABDC jedoch so, daß er nicht die Linie CD senkrecht, sondern schräg schneidet, und läßt nun den Röntgenstrahl wie vorgeschrieben senkrecht auf den Stab, d. h. auf die Fläche ABDC fallen, so daß er durch den Schnittpunkt des Stabes mit der Linie CD geht, so kommt es immer zu einer Abknickung des Stabes auf dem Film. Die Abknickung erfolgt immer zum Lot hin; sie ist am größten, wenn die Linie vom Stab in einem Winkel von ungefähr 45° geschnitten wird, sie ist kleiner bei 30 und 60°, sie ist Null bei 180 und 90°. Die Abb. 3a zeigt die verschiedenen Lagen und Abknickungen des Stabes; die schräge Linie entspricht der Abknickungskante des Filmes. Abb. 3b: Liegt ein Stab schräg zu der Achse eines Zylinders, an dessen Oberfläche ein Film gelegt ist, so kommt es ebenfalls zu einer Abbiegung zum Lot hin. Projiziert man (Abb. 3c) senkrecht zur Knickungslinie verlaufende, parallele Stäbe auf eine schiefe Ebene, wobei der Zentralstrahl durch den Schnittpunkt des mittleren Stabes mit der Knickungslinie geht und senkrecht auf die Fläche ABDC trifft, so werden die äußeren Stäbe divergent. Projiziert man schräg zur Knickungslinie verlaufende, parallele Stäbe (Abb. 3d) auf eine schiefe Ebene bei senkrechtem Strahleneinfall, so wird der Stababstand vergrößert und die Stäbe werden divergent. Projiziert man parallele Stäbe (Abb. 8e) auf einen Film, der nicht an die Oberfläche eines Zylinders, sondern eines Kegels angelegt ist, so kommt es zu einer Divergenz der Stäbe, die gekrümmt erscheinen.

Es erscheint wahrscheinlich, daß viele Abknickungen der Zähne bedingt sind durch eine Abknickung oder Abbiegung des Filmes während der Aufnahme, wobei die Abknickungslinie schräg zur Zahnwurzel verläuft. Hieraus ergibt sich die große Bedeutung des hinter den Alveolarfortsatz gelegten Wattebausches, der erreichen soll, daß der Film in einer Planebene gelegen ist.

Auch hier werden wir uns immer vergegenwärtigen müssen, daß es durch die Schrägprojektion zu einer Verlängerung oder Verkürzung der Wurzeln kommt und daß ferner durch die Doppelschichtigkeit des Films bei schrägem Strahleneinfall stets eine Unschärfe zu erwarten ist, welche darauf zurückgeführt wird, daß die beiden Bilder auf den Schichten sich nicht exakt decken. Bei sehr schrägem Strahleneinfall, z. B. bei der Mayer-Aufnahme des Ohres, sind diese Unschärfen nicht unbeträchtlich. Wenn die Größenverhältnisse hier nicht auffällig verändert sind, so beruht dies darauf, daß das Objekt und der Film einen Winkel von ungefähr 90 Grad bilden, während der Zentralstrahl auf einer zwischen Objekt und Film gelegenen Ebene senkrecht steht.

Aus der Inneren und Röntgen-Abteilung (vormals leit. Arzt Dr. Loos) des Stadtkrankenhauses Sebnitz/Sa.

Zur Behandlung der Bluthochdruckkrankheit

(Mißerfolge mit Röntgenbestrahlungen des Sinus caroticus)

Von **D. Loos**

In der ambulanten Alltagspraxis nehmen die Kranken mit Bluthochdruckleiden und daher rührenden Beschwerden einen doch recht erheblichen und offenbar ständig zunehmenden (1) Anteil ein. Dies hat auch jüngst wieder Rostoski (2) in Dresden mit großen Zahlen nachgewiesen und betont, daß die ständige seelische Anspannung der Kriegs- und Nachkriegszeit sicherlich bei der Zunahme der Hypertonie eine Rolle spielt.

Aus den großen Übersichten — die Fülle der experimentellen und theoretischen Arbeiten zu diesem Problem ist kaum mehr zu überblicken — schält sich jetzt mehr und mehr die Lehre von einer zentralnervösen Regulationsstörung als Ursache der meisten Hypertonien heraus, vielleicht ausgenommen jene, die eine chronische Nierenentzündung begleiten (blasser Hoch-

druck) und für die Volhard (3) und seine Schule nun wohl doch in mühe- und wechselvollen Experimentalarbeiten die hämatogen-renale Auslösung durch vasopressive Stoffe erwiesen haben. Aber auch in dieser speziellen Frage gibt es noch gegenteilige Meinungen. Erst kürzlich wurde von Arnold (4) aus der Siebeckschen Klinik die Frage, ob es eine rein renale Hypertonie gäbe, verneint. Im Hinblick auf den gelegentlich zu beobachtenden Hochdruck bei Infekten faßt dieser Autor die Hypertonie als „zweites Kranksein" auf, als eine Entgleisung einer an sich zweckmäßigen Hypophysenvorderlappen-Nebennieren-Reaktion. Ansonsten aber, was die „essentielle" Hypertonie — ein Sammelbegriff — angeht, so verbleibt, wenn man die Kapitel von v. Bergmann, Volhard, Sturm, Siebeck, Nonnenbruch und Veil im Becher (5) durchgesehen hat und auch von Bohnenkamp im Heilmeyer (6), sowie die in letzter Zeit erschienenen Arbeiten von Volhard (7), Raab (8), Curschmann (9), Schlecht (10) u. a. berücksichtigt, der Eindruck, daß die These von einer Fehlspannung in den blutdruckregelnden Zentren des Zwischenhirnsystemes mit entsprechend gestörter Dauerinnervation der Vasomotoren in den kleinsten Arterien die meisten Anhänger hat. Dieser Fehltonus im Zwischenhirn soll entstehen können durch psychische Dauerbelastung, schön dargestellt in den Fällen von Siebeck (11), durch infektiös-toxische (Sturm), focal-allergische (Veil), endocrine u. a. Vorgänge.

Eines der im Sammeltopf der „essentiellen" Hypertonie vereinigten Bluthochdruckleiden ist der in letzter Zeit in der Literatur öfter erscheinende Entzügelungshochdruck, ein Begriff, der zunächst aus tierexperimentellen Erfahrungen (12) entstand und den Hochdruck nach operativen Maßnahmen am Sinus caroticus meint. Diese Form ist heute allgemein anerkannt, kürzlich erst wieder aus der Volhardschen Schule von Lampen u. a. mittels Novocainblockade des Sinus am Menschen bestätigt (13) und es liegt auf der Hand, daß es sich hier allerdings um eine rein nervösregulatorische Hochdrucksform handelt. Auch eine Reihe weiterer neuerer Arbeiten deckt direkte, z. T. anatomisch-histologisch gesicherte, nervöse Beziehungen zwischen Sinus caroticus, Nerv. vagus und sympathicus und Zwischenhirn auf (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21). Manche der z. T. flüchtigen Hypertonien bei akuten Infekten (Poliomyelitis oder Polyneuritis) wurden ebenfalls kürzlich von Lampen (22) als Entzügelungsformen ausgelegt und Volhard selbst faßt — wenn wir ihn recht verstehen — jetzt die essentielle Hypertonie insgesamt als neuroregulatorische Entzügelungsform auf. Obzwar Nonnenbruch in seinem neuesten Werk (23) für eine neuralpathologische Betrachtungsweise der essentiellen Hypertonie eintritt, steht er der Entzügelungshypertonie im Speziellen — ihre Möglichkeit für einzelne Fälle zugebend — skeptisch gegenüber, denn klinische Beobachtungen sprächen dagegen. Dies Problem des „Entzügelungshochdruckes" wurde hier näher besprochen, weil es zum Verständnis der dieser Arbeit zugrunde liegenden Behandlungsversuche notwendig erscheint.

Jedem, der sich damit plagt, dürfte bekannt sein, wie kläglich es mit unseren Möglichkeiten steht, die Blutdruckkrankheit zu behandeln. Die zahlreichen Mittel gegen Bluthochdruck haben bei kritischer Beurteilung außer einer suggestiv-psychischen kaum eine Wirkung. (Martini und Ayman zit. bei Becher und neuerdings ein ausländisches Referat (24), in dem 33 Drogen diesbezüglich überprüft wurden.) Gleiches gilt übrigens auch für das ganz moderne „Hydergin" (24a). Wer entschließt sich schon, auf recht zweifelhafte Chancen hin sich den modernen, aber doch noch sehr umstrittenen und in der Art des Eingriffes nicht gerade kleinen Operationen wie Sympathektomie usw. zu unterwerfen. Überdies kommt ja auch für solche Maßnahmen nach der neuesten Literatur (25, 26, 27, 28, 29) — die Autoren äußern sich immer mehr zurückhaltend — nur ein ganz besonders ausgewählter Teil jüngerer Patienten unter 50 in Frage. Es steht und fällt vorerst unser Bemühen, den zu hohen Blutdruck zu senken, mit einer zwar allgemein anerkannten, aber im Endeffekt sehr wechselvollen — weil durch die äußeren Lebensumstände zu sehr überlagerten — Medikation mit zentraldämpfenden Stoffen wie Brom und Barbitursäurederivaten.

Natürlich hat man auch mit Röntgenbestrahlungen versucht weiter zu kommen, z. B. Bestrahlungen der Hypophyse (Huet, Hutten und amerik. Autoren). Glauner (30) berichtet von vorübergehenden und Einzelerfolgen mit Röntgenbestrahlung der Nebennieren, des Zwischen-

hirnes und Grenzstranges; auch neueste Veröffentlichungen russischer Autoren (31) teilen Günstiges von Zwischenhirnbestrahlungen mit, ebenso in anderem Zusammenhange auch Rouques (32). Im Kongreßzentralblatt fand ich eine Arbeit von Flipo (33) referiert (das Original im J. de Radiol. 1947 war mir leider nicht zugängig, was u. a. vielleicht wegen des Alters der Behandelten wichtig gewesen wäre), in der eine mir jedenfalls neue (und angeblich auch erfolgreiche) Therapie der essentiellen Hypertonie mit Röntgenbestrahlungen des Sinus caroticus empfohlen wird. Von 77 sollen 54 Kranke gut angesprochen haben. Überdies bezieht sich diese Arbeit noch auf eine frühere (1932) Empfehlung spanischer (?) Autoren. Im Rahmen der modernen Betrachtungsweise vieler klinischer Probleme als Störungen zentralnervöser Regulationen (siehe Vorstehendes) und im Hinblick auf die so aktuellen Ergebnisse Speranskyscher Forschungen schien es mir durchaus vorstellbar, daß mit Röntgeneinwirkung auf untergeordnete Zentren (etwa den Sinus caroticus) möglicherweise doch zentrale Wirkung zu erreichen sei. Zwar habe ich das Gefühl, daß man bei solchem Behandlungsversuch in gleicher Lage ist wie etwa bei jeder Reizkörpertherapie, bei der man, wie v. Bergmann dem Sinne nach sagte, nie weiß, ob man zum Guten oder zum Bösen reizt. Immerhin lockten doch die oben erwähnten Versprechungen und auf jeden Fall waren wohl bei solchem Vorgehen bezüglich evtl. Schäden (tatsächlich ist es, um es vorwegzunehmen, zu greif- oder meßbaren Schäden, insbesondere im Sinne einer Blutdrucksteigerung in den von mir beobachteten Fällen nicht gekommen) weniger Folgen zu befürchten, als bei den wirklich vorgenommenen Röntgenbestrahlungen des Zwischenhirnes (31), die übrigens laut Referat erfolgreich gewesen sein sollen.

Da die Bestrahlung des Sinus caroticus auch in der praktischen Durchführung selbst für ambulante Fälle erfreulich einfach war und andrerseits an unserem Hause in Gestalt einer mit einer Siemensbombe ausgestatteten Röntgenabteilung glückliche Voraussetzungen zu solchem Vorhaben bestanden, habe ich in nunmehr über 2 Jahren 40 Fälle von essentieller Hypertonie über 200 mm Hg systolischen Blutdruckes mit Röntgenbestrahlungen des Sinus caroticus behandelt und mich dabei befleißigt, die von Flipo angegebenen Werte möglichst einzuhalten. Unsere Bedingungen waren: 3 mm Alumin. Filter, 30 cm Focus-Haut-Abstand, Feldgröße 6/8 cm, 145 kv, 20 mA, so daß also mit Ausnahme des geringen Unterschiedes von einem 3 mm Alumin.-Filter bei uns, gegenüber dem 4 mm Alu-Filter bei Flipo, praktisch gleiche Werte bestanden. Bestrahlt wurde, gemäß der Angabe von Flipo, daß alleinige Behandlung des linken Sinus caroticus durchaus den gleichen Erfolg zeitige wie doppelseitige Bestrahlung, nur der linke Sinus und zwar pro Sitzung mit 100 r Oberflächendosis. Nur 4 Kranke wurden mit solcher Röntgentherapie während ihres aus anderen Gründen erfolgenden stationären Aufenthaltes (Bettruhe) behandelt, die übrigen ambulant, während ihrer sonstigen üblichen Tagesbelastung. Es wurden ferner nur solche Kranke herangezogen, die einen systolischen Blutdruck über 200 mm Hg hatten, auch wurden durch Volhardschen Wasserversuch, Augenhintergrundskontrolle und Harnstatus chronische Nierenentzündungen und maligne Nephrosklerose ausgeschlossen, ebenso nach klinischem Befund mit Röntgenkontrolle der Brustorgane Aortenfehler und Diabetes mellitus. Die ganz überwiegende Mehrzahl meiner Hochdruckkranken waren Frauen nach den Wechseljahren, also postklimakt. Hypertonien. Einige hatten einen Fundus hyperton. entsprechend dem als Frühstadium geschilderten Bild im Becher (5) Seite 428.

Das Ergebnis dieser Bemühungen war nun leider durchaus enttäuschend. Weder bei der ersten, noch bei nach einigen Monaten wiederholten Bestrahlungen konnten auch nur annähernd solche eindeutigen, nachhaltigen Blutdrucksenkungen erzielt werden, wie Flipo dies angab. Es kam freilich gelegentlich zu geringem zeitweiligem Abfall des syst. Druckes bis zu 30 mm, also zu Schwankungen, wie man sie auch sonst nach anderweitigen Behandlungen und auch ohne solche sieht, wenn eben die Hypertonie noch nicht sehr fixiert ist. Klare Erfolge blieben mir, sowohl was objektiv gemessene Blutdrucksenkung, als auch was Besserung der subjektiven Beschwerden angeht, versagt. Weder bei frühzeitigen Messungen schon Stunden nach der Bestrahlungssitzung, noch bei späteren Kontrollen nach Tagen und Wochen waren die erstrebten nach-

haltigen Blutdrucksenkungen, insbesondere der syst. Werte bis 50 mm (wie Flipo angibt) zu finden. Es ist möglich, daß doch flüchtige, nicht erfaßte Senkungen auftraten, praktisch aber dürften solche — als Therapieerfolg gesehen — bedeutungslos sein. Es sei dahingestellt, ob mit anderer Patientenauswahl, etwa bei jüngeren Leuten (ausgesprochen juveniler Hypertonie bis zum Alter von 45 Jahren, insbesondere wenn aus größerer Blutdrucklabilität noch anzunehmen ist, daß die zugrunde liegenden pathologischen Prozesse noch nicht inveteriert sind) mit dieser Bestrahlungsform des Sinus caroticus doch Erfolge zu erreichen sind. Zwar ist die Zahl der in dieser Arbeit überprüften Fälle klein und beträgt reichlich die Hälfte der von Flipo. Sie erlaubt aber, da bei kritischer Betrachtung nicht ein einziges Mal die erwünschte Wirkung erreicht wurde, wohl doch das Urteil abzugeben, daß zumindest in der vorstehend angegebenen Art und Dosierung und in dem von mir ausgewerteten Krankengut von schon hoher essentieller Hypertonie bei Menschen über 45 Jahren Röntgenbestrahlungen des Sinus caroticus nicht zu Blutdrucksenkungen führen und somit für die Praxis keinen Wert haben.

Zusammenfassung

Selbst wiederholte Röntgenbestrahlungen des linken Sinus caroticus erzielten in bis zweijähriger Beobachtung — entgegen den Angaben von Flipo — bei 40 Fällen von essentieller, zumeist postklimakterischer Hypertonie (über 200 mm Hg systolischen Druckes) auch nicht einmal überzeugende, nachhaltige Blutdrucksenkungen, so daß dies Verfahren praktisch für die Behandlung solchen Bluthochdruckes keinen Wert hat.

Summary

Even repeated roentgenirradiation of the left carotid sinus in 40 cases of idiopathic, mostly postclimacteric hypertonia (over 200 mm Hg systolic pressure) — followed up over a period of two years — was not even once followed by a convincing and lasting fall of the blood pressure.

This method is therefore — in opposition to the statements by Flipo — valueless as a means of treating such cases of hypertension. (F. H.)

Résumé

La radiothérapie même prolongée du sinus carotidien gauche n'a jamais provoqué d'abaissement durable de la tension artérielle dans 40 cas d'hypertension, le plus souvent après la ménopause et présentant une tension artérielle supérieure à 20 cm/Hg. Durée de l'observation: 2 ans au plus. Ces résultats vont à l'encontre de ceux de Flipo. La méthode est pratiquement sans intérêt pour le traitement de l'hypertension. (P. J.)

Resumen

Inclusive con irradiaciones de Roentgen repetidas del seno carotídeo izquierdo no obtuvimos en nuestra observación, que ya dura 2 años — en contra de los hallazgos de Flipo — ningún descenso duradero de la presión sanguínea que pudiera convencer, en 40 casos de hipertonía esencial, generalmente postclimatérica (más de 200 mm. Hg. de presión sistólica), asi que este procedimiento prácticamente no tiene ningún valor positivo en el tratamiento de esta hipertensión sanguínea. (F. A.)

Schrifttum

(1) Hauß, Kreutziger u. Asterod: D. M. W. 49: 1470. — (2) Rostoski: D. Dtsch. Ges. Wesen 1950: 261. — (3) Volhard: Nierenerkrankungen u. Hochdruck Joh. Ambros. Barth, Leipzig 1949. — (4) Arnold: D. M. W. 1950: 281. — (5) Becher: Nierenkrankheiten. Gustav Fischer, Jena 1944. — (6) Heilmeyer: Lehrbuch der pathol. Physiologie. Gustav Fischer, Jena 1945. — (7) Volhard: Schweiz. med. Wschr. 1948: 1224. — (8) Raab: Ref. D. M. W. 1948: 413. — (9) Curschmann: D. Dtsch. Ges. Wesen 1949: 528. — (10) Schlecht: D. M. W. 1950: 289. — (11) Siebeck: Medizin in Bewegung. Thieme, Stuttgart 1949. — (12) Koch, Mies u. Nordmann: Zeitschrift für Kreislaufforschung 1927: 583. — (13) Lampen, Kezdi u. Kaufmann: Klin. Wschr. 1949: 272. — (14) Hagen: Ref. D. dtsch. Ges. Wesen 1949: 1281. — (15) Eckert-Möbius: D. dtsch. Ges. Wesen 1949: 1345. — (16) Smirnowa: Ref. D. dtsch. Ges. Wesen 1949: 229. — (17) Page: Ref. Med. Klinik 1949: 1454. — (18) Braeucker: Ref. Med. Klinik 1950: 280. — (19) MacSwain & Spencer: Ref. Congress Zentralbl., Band 118, Seite 498. — (2) Green, Johnsen u. a.: Ref. Congress Zentralbl., Band 12., Seite 138. — (21) Meyer-Arendt: Dtsch. med. Wschr. 1947: 577. — (22) Lampen: Dtsch. med. Wschr. 1949: 536. — (23) Nonnenbruch: Mediz. Monatschr. 1950: 87. — (24) Diskussionsreferat: Ref. Congress Zentralbl., Band 120, S. 462. — (24a) Martini-Kaiser: D. med. Wschr. 1950: 1566. — (25) Heinbecker: Ref. Congress Zentralbl., Band 120, S. 134. — (26) Bourne: Ref. Congress-Zentralblatt, Band 121, S. 159. — (27) Zenker-Löhr: Klin. Wschr. 1948: 170. — (28) Kampmann: Dtsch. Arch. klin. Med. 1949: 166. — (29) Sarre & Hoppermann u. a.: Dtsch. Arch. klin. Med. 1949, Bd. 195, S. 169. — (30) Glauner: Indic. d. Röntg.- u. Radiumbehandlg. Thieme, Stuttgart 1948. — (31) Schäfer u. Kuselowsky: Ref. D. dtsch. Ges. Wesen 1949: 228. — (32) Rouques: Ref. Med. Klin. 1950: 216. — (33) Flipo: Ref. Congress Zentralbl. 1948, Band 118, S. 315.

Neue Anschrift: Dr. D. Loos, Bernau b. Berlin, Kreiskrankenhaus, Chefarzt der inneren Abt.

SCHAUKASTEN

Aus der Röntgenabteilung des Marienhospitals Stuttgart (Chefarzt: Dozent Dr. med. habil. Rolf Glauner)

Varizen in der oberen Ösophagushälfte

Von **M. Glenk**

Mit 3 Abbildungen

In dieser Zeitschrift (73 [1950], 5: 585) hat Buchtala einen Fall von Ösophagusvarizen im oberen und mittleren Drittel bei sehr großer Struma und gleichzeitigem Magenvolvulus mitgeteilt. Dabei wurde von B. der Volvulus des Magens als mitverantwortlich oder sogar als unbedingt notwendig zur Entstehung von Varizen in den oberen Ösophagusabschnitten angesehen. Daß das nicht so sein muß, beweist der von uns schon vor der Mitteilung Buchtalas beobachtete Fall:

Eine **44**jährige Patientin kam wegen einer sehr großen, derben, knotigen Struma, die beiderseits bis zum hinteren Rand des Musculus sternocleidomastoideus reichte, zur Aufnahme auf der chirurgischen Abteilung unsres Krankenhauses. Die Struma war über ca. 20 Jahre langsam gewachsen. Wegen zunehmender Atembeschwerden entschloß sich die Patientin zur Operation. Außer einer erheblichen Einflußstauung im Bereich der Venen des Halses, besonders rechts, und der oberen Thoraxhälfte infolge Kompression durch die Struma waren der übrige Untersuchungsbefund und die Vorgeschichte o. B. Die Thoraxdurchleuchtung ergab ein Eintauchen der großen Halsstruma bis in Höhe des 3.—4. Brustwirbels und eine deutliche Verdrängung der Trachea im Halsteil nach links, sowie eine Einengung derselben. Die Ösophaguspassage zeigte eine mäßige Erweiterung der oberen Hälfte und an Stelle einer normalen Schleimhautzeichnung in diesem Bezirk rundliche und ovale bis bohnengroße Aussparungen. Im unteren Ösophagusabschnitt und am Magen fanden sich keine auffälligen Veränderungen. Operative Entfernung der Struma (Prof. Reichle). Die 14 Tage nach der Operation durchgeführte Kontrolluntersuchung ergab schon eine deutliche Rückbildung der Ösophagusvarizen. —

Ösophagusvarizen in der unteren Hälfte, ja sogar in den beiden unteren Dritteln sind bei Stauungen im Pfortaderkreislauf beschrieben. In den Lehrbüchern Schinz-Baensch-Friedl-Uehlinger, Haenisch-Holthusen,



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

Prévôt usw. sind sie immer erwähnt. Dagegen fehlt die Beobachtung von Varizen in der oberen Hälfte der Speiseröhre in diesen Büchern. Den pathologischen Anatomen sind aber Varizen in diesem Bezirk bekannt. Bei großen Sumen, besonders bei Struma maligna, dann bei alten Leuten und bei solchen, die allgemein zu Varizenbildung neigen, auch ohne unmittelbare, örtliche Ursachen wie Kompressionserscheinungen[1]. Im röntgenologischen Schrifttum findet sich dagegen nur eine Mitteilung von Hjelm (Acta Radiol. 12, S. 147). Über die Gefäßversorgung und damit über den Weg der Entstehung der Varizen in der oberen Hälfte des Ösophagus berichtet Buchtala in seiner oben erwähnten Arbeit ausführlich. Wir teilen diesen Fall mit wegen der großen Seltenheit der Varizenbildung in den oberen Speiseröhrenabschnitten und weisen zugleich darauf hin, daß zu der Entstehung dieser Varizen keine Veränderungen im unteren Ösophagus oder am Magen (Buchtala) notwendig sind. —

Anschrift: Dr. Margarete Glenk, Stuttgart-W., Marienhospital, Röntgen-Abt.

Aus dem Röntgen- und Strahleninstitut des SVK Gera (Chefarzt: Dr. A. W. Dalicho)

Eosinophiles Granuloblastom des Magens

Von **A. W. Dalicho**

Mit 2 Abbildungen



Abb. 1. Eosinophiles Granulom des Magens.

Wir hatten Gelegenheit, ein eosinophiles Granuloblastom des Magens zu beobachten:

Die 51jährige Patientin gab an:

Anamnese: Vor 10 Jahren Magenbeschwerden, als deren Ursache ein Ulcus ventriculi angenommen wurde, jedoch ohne röntgenologische Sicherstellung. Nach jahrelanger Beschwerdefreiheit ca. 3 Jahre unbestimmte Dickdarmbeschwerden, die an eine Colitis denken ließen. — Jetzt seit ³/₄ Jahr zunehmendes Völlegefühl im Magen, Nahrungsaufnahme uneingeschränkt, keine Schmerzen. Anfang Sept. 1950, 14 Tage vor der Röntgenuntersuchung, plötzlich Schmerzen in der Magengegend, Verstärkung des Völlegefühls, 2mal Erbrechen.

Die Röntgenuntersuchung ergab:

Lunge und Herz röntgenologisch o. B.

Magen: Oesophaguspassage frei, Schleimhaut regelrecht. Cardia intakt. Normotoner Hakenmagen mit verbreitertem Relief. Im mittleren Corpus kommt ein etwa enteneigroßer Defekt intraventrikulär zur Darstellung, der deutliche Packfalten erkennen läßt. Die Oberfläche des Defektes, der von der Hinterwand ausgeht, ist unregelmäßig blumenkohlartig. Bei stärkerer Kompression sind zwei größere Aussparungen nachweisbar. Pyloruswärts erhöhte und verbreiterte Schleimhautfalten, Peristaltik nicht gestört. Bulbus duodeni symmetrisch, Relief unverändert. Duodenalpassage frei (Abb. 1).

Röntgen-Diagnose: Intraventrikulärer Tumor, von der Hinterwand des Corpus ventriculi ausgehend. Man muß an einen gutartigen Tumor oder an ein Sarkom denken. Operation dringend empfohlen.

Die Operation (Dr. Knieriem) ergab im Corpusteil des Magens oberhalb des Angulus einen faustgroßen Tumor, der an der Hinterwand mit dem Pankreasschwanz fest verlötet war. Antrum und

[1] Fischer, im Handbuch der pathol. Anatomie von Henke und Lubarsch, Kaufmann.

Bulbus duodeni ausgesprochen zart. Resektion des Magens im Sinne eines Billroth II.

Histologischer Befund (Doz. Dr. Holle, Patholog. Institut Gera): Ein 14 × 15 cm messendes reseziertes Magenstück mit stark gefalteter und gefeldeter Schleimhaut. 7,5 cm oberhalb des Pylorus ein kleinapfelgroßer, mäßig fester, weißer Tumor mit blumenkohlartiger Oberfläche. — Histologisch bestand die Geschwulst aus einem kapillar-, faser- und zellreichen Granulationsgewebe, das sämtliche Magenwandschichten von der Schleimhaut bis zur Serosa durchsetzt und außerordentlich reich an eosinophilen Leukozyten ist. Es dürfte sich um ein sog. eosinophiles Granulom der Magenwand handeln, womit zugleich die Geschwulst als gutartig zu beurteilen wäre (Abb. 2).

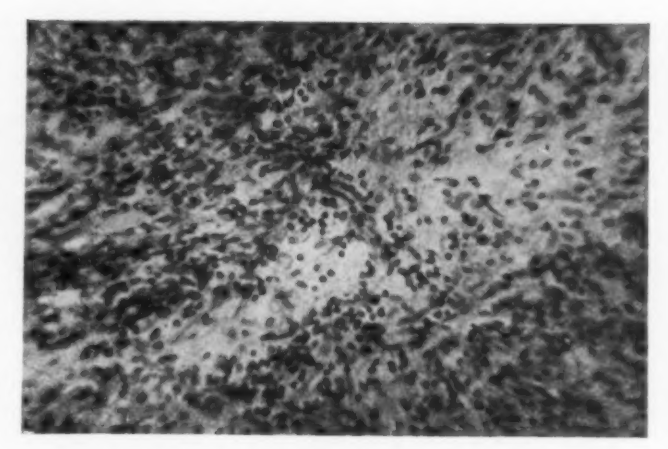


Abb. 2

Histologischer Befund des gleichen Falles: Kapillar-, faser- und zellreiches Granulationsgewebe, reich an eosinophilen Leukozyten.

Die Ätiologie dieser Tumoren ist noch unklar. In Frage kommt ein entzündlicher Prozeß, ein gutartiger Tumor und eine Retikulose (Zuppinger). Die Häufung in den letzten Jahren deuten auf eine entzündliche Ätiologie. Für die Knochengranulome wird immer wieder der Zusammenhang der eosinophilen Granulome mit der Hand-Schüller-Christianschen Erkrankung und mit der Letterer-Siweschen Krankheit diskutiert (Engelbrecht-Holm, Teilum, Christensen, Farber, Jaffe, Lichtenstein, Beskow, Berg).

Ein zweiter in Gera beobachteter Fall zeigte ein ähnliches Röntgenbild, lediglich die Lokalisation betraf das Antrum.

Aus der Universitäts-Hautklinik Würzburg (Vorstand: Prof. Dr. H. Schuermann)

Röntgenbefunde bei einer Phakomatose

(Sturge-Weber kombiniert mit Klippel-Trenaunay)

Von **G. Bonse**

Mit 3 Abbildungen

In der vorliegenden kurzen Mitteilung soll über einen Patienten berichtet werden, der, auch röntgenologisch gut faßbar, eine Kombination verschiedener Typen von Phakomatosen aufweist. Zu der nach den Erfahrungen der hiesigen Klinik bei sorgfältiger Untersuchung des Krankengutes durchaus nicht so seltenen Sturge-Weberschen Krankheit kommen in unserem Fall noch Erscheinungen wie Naevi und Phlebektasien an einer Extremität sowie Hypertrophie derselben hinzu. Die zuletzt genannten Veränderungen wurden bekanntlich von Klippel und Trenaunay als besonderes Syndrom herausgestellt.

26jähriger Patient ohne sichere familiäre Belastung, bei dem ausgedehnte Naevi seit der Geburt bestehen. Allmählich zunehmende Sehstörungen, die wegen eines Glaukoms des linken Auges schließlich zur Enukleation desselben führten. In der Volksschule schlechtes Mitkommen, daher Hilfsschulbesuch. Außerdem häufige rechtsseitig lokalisierte Krampfanfälle, angeblich ohne Bewußtseinsstörungen.

Klinische Angaben:

Zum Teil halbseitig lokalisierte Naevi vom Typ Haemangioma simplex partim hypertrophicum. Die Veränderungen erstrecken sich im Gesicht über die Versorgungsgebiete aller drei Trigeminusäste (unter Beteiligung der Mundhöhle) im wesentlichen halbseitig links. Ähnliche Veränderungen finden sich an Rücken, Bauch und Penis, in diesen Gebieten jedoch nicht mehr halbseitig lokalisiert, sowie an der linken unteren Extremität, hier mit Naevusbildung, Phlebektasien und Hypertrophie einhergehend. Die linke untere Extremität ist etwa 2,5 cm länger als die rechte untere Extremität. Die klinische Durchuntersuchung bietet keinen Anhalt für eine Anämie sowie einen etwaigen Leberschaden.

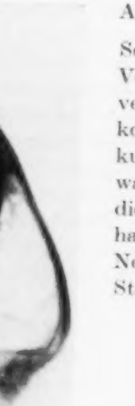


Abb. 1

Abb. 1 und 2

Schädelübersicht in zwei Ebenen: Von links temporal nach occipital verlaufende, gewundene, doppelt konturierte, feinstreifige Verkalkungen. Auffallend grobporige Umwandlung der Knochenstruktur, die nach dem Sagittalbild streng halbseitig (links) begrenzt ist. Nebenbefund: Ungewöhnlich große Stirnhöhlen.

Abb. 3

Weichteilaufnahme beider Unterschenkel (sagittal): Links medial in Corium und Subcutis vermehrte Gefäßzeichnung bei erweiterten Gefäßen.



Abb. 2



Abb. 3

Neurologisch ergibt sich eine durchgehende Reflexsteigerung rechts. Außerdem leidet der Kranke an rechtsseitigen Jacksonanfällen.

Der Schädelröntgenbefund mit den scharf linksseitig lokalisierten Veränderungen steht nun in guter Übereinstimmung mit den klinischen Befunden sowie den anamnestischen Angaben: Im Gesichtsbereich halbseitig lokalisierte Naevi, Glaukom des linken Auges mit späterer Enukleation, kontralaterale Jacksonanfälle, herabgesetzte Intelligenz, daher Hilfsschulbesuch. Auffällig an dem Schädelröntgenbefund ist noch eine grobporige Umwandlung der Knochenstruktur, die streng halbseitig (links) begrenzt ist (Abb. 1 u. 2). Diese Veränderung könnte für eine ossale angiomatöse Beteiligung sprechen. Die angegebenen Befunde lassen an der Diagnose „Sturge-Webersche Krankheit" keinen Zweifel aufkommen. Die Vergleichsaufnahmen beider Unterschenkel, Weichteil- und Skelettaufnahmen, zeigen, in guter Übereinstimmung mit dem klinischen Befund, zusätzlich eine Hypertrophie der linken unteren Extremität sowie Gefäßerweiterungen im Vergleich zur nichterkrankten rechten unteren Extremität. Auf Grund dieser zusätzlichen Befunde kann zwanglos eine Phakomatose in Form einer Kombination des Sturge-Weber-Syndroms mit dem Klippel-Trenaunay-Syndrom angenommen werden.

Schrifttum: Sommer: Fortschr. Röntgenstr. 73 [1950]: 581—585. — Ströbel: Arch. f. Dermat. 183 [1942/43]: 468—482. — Jordan: Hautarzt 6 [1950]: 266—267. Weitere Literatur bei den genannten Autoren.

Anschrift: Dr. G. Bonse, Leiter der Strahlenabteilung, Würzburg, Universitäts-Hautklinik

Spondylitis als Komplikation bei Morbus Bang

Von **A. Roßberg**

Mit 1 Abbildung

In neuester Zeit wurde das interessante Gebiet der Brucellosen (brucella melitensis, Maltafieber; br. abortus bovis, Bangsche Krankheit und brucella abortus suis) und ihrer Komplikationen in zwei umfassenden Arbeiten besprochen. S. Di Rienzo stellt in seiner Arbeit über die „brucellöse Spondylitis" die Lokalisation des Infektes in der Wirbelsäule als geradezu typisch heraus. Er gibt an, daß die Spondylitis klinisch und röntgenologisch in 50%, bei den autoptisch studierten Fällen sogar in 75% gefunden wird.

In der großen Arbeit von Sir Dalrymple-Champneys über die nahe verwandte Bangsche Krankheit wird die Affektion der Wirbelsäule unter 983 Fällen nur ein einziges Mal gefunden. Somit ist die Spondylitis bei diesen beiden in so naher ätiologischer Beziehung stehenden Krankheiten einmal als geradezu typisch vorhanden, und andererseits beim Morbus Bang anscheinend eine ausgesprochene Seltenheit.

Andere Autoren haben allerdings schon eine ganze Anzahl derartiger Fälle veröffentlicht. In einer eingehenden Durcharbeitung des mir zugänglichen Weltschrifttums fand ich derartige Arbeiten, meist über Einzelfälle von: Jensen, Gunar, Bartsch, Brocher, Schneider, Schön, Severin, Sandström, Hardy und Bishop. In der deutschen Literatur der letzten zehn Jahre erschien nur ein Fall. Wegen der Seltenheit der Erkrankung und der immerhin erheblichen Bedeutung für den Gesamtkomplex der Komplikationen bei Brucellosen dürfte die Beschreibung eines weiteren Falles von Spondylitis bei Morbus Bang von Interesse sein.



Abb. 1

Ein 20jähriger sehr kräftiger Landarbeiter erkrankte Anfang 1948 an langdauerndem undulierendem Fieber, das nach einigen Wochen eindeutig klinisch und serologisch als Bangsche Krankheit erklärt werden konnte. Etwa sechs Wochen nach Beginn ziehende Rückenschmerzen mit seitlichen Ausstrahlungen und Spinalgie, die zunächst als allgemeine Erschöpfungsreaktion gedeutet wurden. Wegen der Hartnäckigkeit erfolgte Röntgenuntersuchung. Der Intervertebralspalt L IV—V ist verschmälert, die Deckplatten L IV und L V sind eingebrochen, am kleinen Wirbelgelenk L II—III arthritische Auflagerungen. Klinisch war die Lendenlordose fast völlig aufgehoben, die Beweglichkeit im Lumbalteil stark eingeschränkt, Skg. 37/47. Die Behandlung erfolgte im Gipsbett, später Stützmieder, und führte in zwei Jahren zur völligen Beschwerdefreiheit. Röntgenologisch fand sich noch eine Verschmälerung L IV und des Intervertebralspaltes L IV—V (seitliches Bild aus technischen Gründen nicht reproduzierbar).

Wie schon von Brocher, Sandström und Bartsch beschrieben, war auch in unserem Falle vorwiegend die Zwischenwirbelscheibe befallen. Zu den ausführlichen Erörterungen von Di Rienzo paßt die Lokalisation in der Lendenwirbelsäule, multiple Lokalisation (im Gegensatz zu Tbc und Typhus), Bandscheibenverschmälerung und kräftige Knochenneubildung in der Umgebung der Entzündung. Die klinischen und röntgenologischen Befunde bei der Spondylitis sowohl des Maltafiebers als auch der Bangschen Krankheit sind also wie zu erwarten sehr ähnlich.

Schrifttum

Bartsch: Fortschr. Röntgenstr. 1936: 411. — Bishop: W. A. 1939 J. Bone Jt. Surg. 21, 665. — Brocher, J. E. W.: Röntgenpraxis 1942: 135—138. — Dalrymple-Champneys: Undulant fever a neglected problem. The Lancet 1950: 429. — Di Rienzo: Die brucellöse Spondylitis. Fortschr. Röntgenstr. 1950: 333. — Gunar: Acta chir. scand. (Stockholm) 1931: 69. — Hardy, A. V.: Nat. Inst. Hlth. Bull. 1930: 158. — Jensen, J. P.: Hosp. tid. (dän.) 1928: 71. — Sandström, O.: Acta Radiolog. (Stockholm) 1937: 18. — Schneider: Z. ges. Inn. Med. 1949, S. 378, H. 11/12. — Schöne: Münch. med. Wschr. 1935: 77. — Severin: Zbl. Chir. 1934: 2286. — Zuccola: Gazz. d. osp. e. d. clin. 1928, Nr. 2.

Anschrift: Dr. med. Arndt Roßberg, Facharzt für Chirurgie, Freiberg/Sa., Külzstraße 24

REFERATE

A. Diagnostik

Berven, Elis: **„Gösta Forssell"** in memoriam. Worte des Gedenkens auf dem Treffen der Schwedischen Medizinischen Gesellschaft, am 21. Nov. 1950. (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 423.) (668)

In der Rede zum Gedächtnis des am 13. Nov. 1950 verstorbenen Pioniers der Radiologie, Prof. Gösta Forssell, schildert Berven die Leistungen des Verstorbenen auf röntgenologischem und allgemein-medizinischem Gebiet. Als Arzt, Forscher und Organisator hat Forssell mit nie ermüdender Aktivität in Schweden gewirkt. Er hat das Radiumhemmet in Stockholm aufgebaut und die Radiologie in Schweden zu einem selbständigen Fachgebiet entwickelt. Die Radium-Therapie des Uterus-Carcinoms wurde unter seiner Leitung ausgebaut, dabei flossen ihm zahlreiche Stiftungen aus privater Hand und aus öffentlichen Mitteln zu. Sein außerordentliches Wissen und seine Objektivität ließen ihn als Lehrer klar und logisch seine Gedanken formulieren. Als Freund der Jugend hat er mit großem Interesse der medizinischen Studentenvereinigung vorgestanden.

Gösta Forssell gehörte zahllosen medizinischen und insbesondere radiologischen Gesellschaften als führendes Mitglied an. Ferner war er Gründer und Herausgeber der Acta Radiologica bis zu seinem Tode. Es ist nicht möglich, seine Lebensarbeit in wenigen Zeilen auch nur einigermaßen getreu wiederzugeben. Die Medizinische Radiologie betrauert in Gösta Forssell einen ihrer Größten und wird ihm ein bleibendes Andenken bewahren. *(Ziegler)*

Åkerlund A.: **„Die röntgendiagnostischen Arbeiten von Gösta Forssell."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 440.) (669)

Die Veröffentlichungen von Gösta Forssell auf dem Gebiete der Röntgendiagnostik lassen sich in zwei große Gruppen unterteilen: 1. Röntgenanatomie und -physiologie und 2. klinische Röntgendiagnostik und -technik. Neben zahlreichen Arbeiten über die Skelettanatomie und die Funktion einzelner Gelenke, hat Forssell einen großen Teil seiner Forschungen der Untersuchung der muskulären Struktur und der Motorik des Magens gewidmet. Weit verbreitete Anerkennung hat seine Mageneinteilung und die entsprechende Nomenklatur gefunden, wobei zu betonen ist, daß die Forssellschen Bezeichnungen auf dem verschiedenartigen Bild des Muskelaufbaus der einzelnen Magenabschnitte basieren. Eingehend wurde von F. die Physiologie und Anatomie der Magenschleimhaut studiert und hierbei die selbständige funktionelle Bedeutung der Muscularis mucosae, die sog. „Auto-

plastik", herausgestellt. Diese fundamentalen Forschungen haben viel zum Verständnis und zur Deutung der röntgenologischen Schleimhautbilder beigetragen. Es ist tief zu bedauern, daß F. seine Arbeiten über die Autoplastik nicht in einer Monographie zusammengefaßt hat.

Weitere röntgendiagnostische Publikationen des Verstorbenen, die alle Zweige der Radiologie einschließen, zeugen von der Vielseitigkeit und dem unermüdlichen Schaffensgeist ihres Verfassers. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß im Band XXXII der „Acta Radiologica" (1949) eine Bibliographie der Arbeiten von Gösta Forssell veröffentlicht wurde.

(Ziegler)

Singleton, A. C.: **„Die Verantwortung des Röntgenologen bei den Bronchialkarzinomen."** (J. of Canad. Assoc. of Radiol. [1950], 1: 59.) (670)

Mit dem Anwachsen der Häufigkeit des Bronchialcarcinoms und der — wenn auch noch im Anfang der Entwicklung stehenden — operativen Bekämpfung desselben (5-Jahresheilung erst in etwa 5%), fallen gerade dem Röntgenologen zwei besondere Aufgaben zu, um die Heilungsresultate zu verbessern. 1. Alle nicht offensichtlich nicht krebsbedingten Lungenveränderungen, die nicht in 4 Wochen zurückgehen und Menschen, vor allem Männer, über 45 Jahre betreffen, sind solange laufend zu kontrollieren, bis die Diagnose zufrieden geklärt ist. Neben die bisher hauptsächlich auf die Tbc ausgerichtete Diagnostik hat die krebsorientierte Diagnostik zu treten! Dabei muß man wissen, daß gelegentlich Krebs und Tbc gemeinsam auftreten, im Anfang häufiger unspezifische Superinfektionen das Ca verdecken und nicht selten sogar Sputum oder Brustschmerz fehlen können. 2. Alle herausgefundenen Verdachtsfälle sind einer speziellen Diagnostik zuzuführen: Es genügt nicht mehr die Anfertigung eines einfachen oder stereoskopischen Sagittalbildes (a), sondern nach Anfertigung einer seitlichen oder schrägen Aufnahme (b) empfiehlt Verf. zunächst eine Schichtung (c), da sie für den Pat. am schonendsten ist und gut zur Aufdeckung von Einschmelzungen, von Bronchialverziehungen, -verschlüssen und von Paratrachealdrüsenmetastasen geeignet ist, wodurch manchmal schon die Unmöglichkeit festgestellt wird, die folgenden Methoden auszuführen. Die Bronchoskopie sollte immer versucht werden, da sie in 38% ohne und in 75% mit Materialentnahme bereits eine Klärung der Diagnose herbeiführt. In den restlichen Fällen, oder wann immer eine Dokumentation verlangt wird, erfolgt die Bronchographie (d), die möglichst auf einem Kipptisch mit Schußeinrichtung durchgeführt werden soll. Sie muß geübt und gekonnt sein, wenn man verläßliche Resultate erzielen will. Kriterien eines guten Bronchogramms: Nur eine Seite ist gefüllt, jeder Bronchus jeden Lappens ist gezeichnet; die Füllung der anderen Seite soll nicht vor 8 bis 10 Tagen erfolgen. Die cytologische Färbmethode des Sputums (Papanicolaou) wird wegen der Irrtümer vorläufig noch skeptisch beurteilt, sie erscheint aber von Wert in Verbindung mit der Bronchoskopie. An sechs einschlägigen Fällen mit guten Reproduktionen wird das Gesagte erläutert. *(Roeckerath)*

Burdzik: **„Das Bronchialkarzinom und seine trügerische Symptomatologie."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 10: 293.) (671)

Durch die Komplikationen, die das Wachstum des Bronchialkrebses mit sich bringt, wird häufig das Krankheitsbild einer anderen, meist gutartigen Lungenerkrankung vorgetäuscht, z. B. einer Lungentuberkulose, einer chronischen Bronchitis, einer rezidivierenden, atypischen Pneumonie oder eines Lungenabszesses, wie der Verf. an hierfür typischen Krankengeschichten zeigt. Dadurch wird die richtige Diagnosestellung und die eventuell in Frage kommende Operation oft um viele Monate hinausgezögert, wodurch sich die Operabilität erheblich verschlechtert. Um möglichst frühzeitig die Diagnose stellen zu können, weist der Verf. auf die ersten Symptome hin, die durch ein Bronchialcarcinom hervorgerufen werden können und empfiehlt eine systematische Reihenuntersuchung krebsgefährdeter Jahrgänge. *(Glenk)*

Zollinger, H. U.: **„Schädigt die Joduron-Bronchographie das Lungenparenchym?"** (Schweiz. med. Wschr. **81** [1951], 9: 210.) (672)

Nach dem Ergebnis zahlreicher Tierversuche an Meerschweinchen und nach der histologischen Untersuchung von 25 Operationspräparaten (Lobektomien bzw. Pneumektomien wegen Bronchialcarcinomen, primären Bronchiektasen und Lungenabszessen, 1 scheinbar solitären Lungenmetastase nach malignem Parotismischtumor und 1 primären Spindelzellsarkom der Lunge), und einem Sektionsfall, bei denen jeweils 6—67 Tage vorher eine Bronchographie mit Joduron B durchgeführt worden war, kommt der Verf. zu der festen Überzeugung der Unschädlichkeit der Joduron-Bronchographie. Seine Untersuchungen stimmen mit denen von Hellström und Holmgren durchgeführten überein. Sie bestätigten auch anatomisch-pathologisch das rasche Verschwinden der Joduron-Grundlage bzw. des Jodurons, wie es radiologisch und im Tierexperiment schon beobachtet wurde. Zwischen den bronchographierten und den nicht bronchographierten Kontrollfällen konnten vom Verf. keine quantitativen oder qualitativen Unterschiede in bezug auf die sekundären, ausführlich beschriebenen Lungenveränderungen festgestellt werden. Seiner Ansicht nach sind andere, von Außeneinflüssen unabhängige Faktoren für die Entstehung dieser Gewebsläsionen verantwortlich. Durch seine Untersuchungen konnte der Verf. zeigen, daß das Joduron B sowohl von der unveränderten Lunge (Tierversuch) wie auch von der schwer erkrankten Lunge ohne morphologisch faßbare Dauerschädigungen vertragen wird. *(Glenk)*

Vischer, W.: **„Schädigt die Joduron-Bronchographie das Lungenparenchym?"** Bemerkungen zur vorstehenden Arbeit von H. U. Zollinger. (Schweiz. med. Wschr. **81** [1951], 9: 216.) (673)

In seiner Entgegnung betont Vischer, daß die in seiner Arbeit beschriebenen Granulome nie in nicht

bronchographierten Lungen nachgewiesen werden konnten. Sie traten nur nach Bronchographien mit Joduron B auf und zwar sowohl in erkrankten wie auch in gesunden Lungenabschnitten, d. h. überall da, wohin das Kontrastmittel kam. Er bestreitet, daß diese Reaktionen und Granulombildungen etwas mit einer Schleimretention zu tun hätten. *(Glenk)*

Brown, Norman M.: **„Joduron B. ein wasserlösliches Kontrastmittel zur Bronchographie."** Vorläufiger Bericht. (J. of Canad. Assoc. of Radiol. **1** [1950], 2: 29.) (674)

Den Jodölen haften für die Verwendung als KM bei der Bronchographie erhebliche Nachteile an: Monate- bis jahrelanges Liegenbleiben in den Lungenalveolen, Reizwirkung auf das Gewebe, Neigung der Abscheidung in Tropfen anstatt in feinem Beschlag. Demgegenüber zeigten sich bei der — zunächst in nur 4 Fällen durchgeführten — Anwendung von Joduron B (wäßrige Lösung mit 15%igem Jodgehalt in einer organischen Verbindung) folgende Vorteile: Bereits nach 20—30 Minuten beginnt der Abtransport über die Nieren, der gewöhnlich schon nach 3—4 Stunden beendet ist; der Beschlag ist gegenüber den Jodölen feiner bei gleicher Kontrastwirkung. Um den allerdings leichter als bei Jodölen auftretenden Hustenreiz wirksam zu vermeiden, ist der vorbereitenden Anaesthesie (Codein peroral, Atropin subcutan, Pontocain lokal bis in die Bronchien durch den Katheder einzufüllen!) erhöhte Sorgfalt zu schenken. Kommt es dennoch zum Husten (evtl. mit Haemoptoe), so besteht noch der Vorteil, daß das KM nach außen und nicht nach innen in die Alveolen gepreßt wird. Es ist zu erwarten, daß bei weiterer Erfahrung und Übung Joduron B sich als völlig zufriedenstellendes Mittel für die Bronchographie erweist. *(Roeckerath)*

Bolt, W., Stanischeff, A. und Zorn: **„Die selektive Angiographie der Lungengefäße."** (Münchner med. Wschr. **93** [1951], 7: 306.) (675)

Als Ergänzung zu den bewährten Untersuchungsmethoden bei chronischen Lungenerkrankungen, insbesondere beim Bronchialcarcinom, der Bronchoskopie, der Bronchographie und der Tomographie geben die Verf. eine diagnostisch-methodische Variante an, die sogenannte selektive Angiographie. Ihre Durchführung wird kurz beschrieben. Nach Ansicht der Autoren und nach ihren Erfahrungen bei insgesamt 300 selektiven Lungengefäßdarstellungen ist diese Methode für die Patienten wesentlich angenehmer als die Angiokardiographie und auch unbeschwerlicher als die Bronchographie. Sie sprechen zunächst mit allem Vorbehalt von einem charakteristischen Arteriogramm des Bronchialkrebses. Bemerkenswert ist, daß das Angiogramm der Atelektase ganz anders aussieht unddie Gefäßfüllung nicht so blockiert wie das Carcinom. Im Gegensatz zur Angiokardiographie erzielt man mit der selektiven Angiographie viel präzisere Röntgenbilder und benötigt vor allem wesentlich weniger Kontrastmittel. Außerdem ermöglicht diese Methode bei flachen, zirkulär wachsenden Bronchialcarcinomen eine besonders frühzeitige Diagnosestellung. *(Glenk)*

Weber, H. H.: **„Die Sinusitis maxillaris und das postsinusitische Lungensyndrom in der Röntgenpraxis."** (Schweiz. med. Wschr. **81** [1951] 9: 207.)

Bei rund 1000 Durchleuchtungspatienten fand der Verf. in ca. 25% der Fälle, besonders bei chronischen Hustern und bei Kindern, eine Verschleierung oder Verschattung einer oder beider Kieferhöhlen! Oft als einziges Symptom besteht bei allen diesen Fällen ein lange dauernder, vorwiegend nächtlicher Husten. Er wird hervorgerufen durch Kieferhöhlensekret, das vor allem nachts in Rücken-Kopftieflage vom Nasenrachenraum in den Kehlkopf und die Trachea gelangt und in den sensiblen Zonen (die Gegend der Choanen, der Aryknorpel und der Bifurkation) eine Reizung mit Hustenreflex, auch ohne Erkrankung des Larynx, der Trachea und der Bronchien, auslöst. Bei längerer Dauer der Kieferhöhlenaffektion führt das abwärts laufende eitrige Sinussekret zur Entstehung einer Tracheitis und Bronchitis mit oder ohne auskultatorischen Befund. Treten außerdem noch bronchopneumonische oder ab und zu auch pleuritische Prozesse auf, ohne daß die Kieferhöhleneiterung erkannt wird, so führt dies oft zur Fehldiagnose und irrtümlich zum Verdacht einer Lungentuberkulose. Bei 70 bronchographisch sicher gestellten Fällen von Bronchiektasen fanden Ulrich und Kartagener in fast 60% eine rhinologisch und gleichzeitig radiologisch festgestellte Sinusitis maxillaris. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich die Wichtigkeit der Nebenhöhlendurchleuchtung und -Aufnahme bei chronischen Hustern, bei manchen Lungensyndromen und bei Verdacht auf Bronchiektasen. *(Glenk)*

Mannes, Priest und Tixhon: **„Etude des séquelles radiologiques des Abcès soignés par pénicillinotherapie endobronchique."** (Restzustände nach Lungenabszessen, die mit endobronchial eingebrachtem Penicillin behandelt wurden.) (J. Belge Radiol., Vol. XXXIII, Nr. 1 [1950], p. 44—73.)

19 Fälle von Lungenabszeß wurden mit Penicillin behandelt, das mit Hilfe einer Metrassonde durch die Hauptbronchien möglichst nahe an den Abszeß herangebracht wurde. Zur klinischen Heilung waren 8—120 Instillationen in täglichen oder zweitägigen Abständen notwendig. 12 Fälle heilten auch anatomisch aus. In 7 Fällen (darunter 6 ältere, schon vorbehandelte Fälle) ergaben Röntgenuntersuchung und Bronchographie bleibende anatomische Veränderungen folgender Art: 1. örtliches bullöses Emphysem, 2. Resthöhlen, 3. durch Atelektase eines Lobulus bedingte Verschattungen, 4. Bronchiektasen. Die einzelnen Veränderungen sind eingehend besprochen. 2 Kranke wurden erfolgreich nachoperiert. 2 leben völlig beschwerdefrei, 3 Kranken geht es befriedigend. *(Weißwange)*

Ingram, M. D., Hudson, G. W. und Thomas, J. Davis: **„Aplasie der Lungen."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 409) (657)

55 Fälle von angeborener Aplasie der Lungen sind bisher in der Literatur beschrieben worden und 16mal

die Diagnose intra vitam gestellt worden. Verff. führen zwei eigene Beobachtungen an. Die häufigste Form ist die nach Schneider als Typ 2 bezeichnete Aplasie, bei der nur eine kleine Zahl von Bronchien ohne Lungengewebe vorliegt. Dyspnoe und Cyanose tritt im allgemeinen nur im Kindesalter auf, bei älteren Individuen bestehen für gewöhnlich klinisch keine Symptome. Bei Jungen werden Aplasien relativ häufiger als bei Mädchen beobachtet und 3mal häufiger fehlt das Lungenparenchym li. als re. In dem einen von den Verff. angeführten Falle konnte angiokardiographisch nachgewiesen werden, daß nur eine Pulmonalis vorlag und in dem zweiten Falle fand man außerdem Defekte an der Wirbelsäule sowie Rippenanomalien. *(Lindemann)*

Evans, John A. und Smalldon, Ted R.: **„Mediastinal-Emphysem."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 375.) (654)

Ein Pneumomediastinum wird nach stumpfen Brusttraumen bei Lungenleiden oder nach chirurgischen Eingriffen gar nicht so selten beobachtet. An Hand von 50 eigenen Beobachtungen werden die Krankengeschichten, klinischen und röntgenologischen Befunde besprochen. Im allgemeinen ist der Ausbreitungsweg entweder perialveolär oder perivasculär bei akuten Lungenaffektionen, bei Neugeborenen und nach postoperativen Eingriffen. Auf der sagittalen Übersichtsaufnahme werden randständige einseitige oder auch beidseitige Aufhellungszonen sichtbar, die sogar zu Aufhellungen des Herzschattens führen können. Noch deutlicher kann man aber das Emphysem auf der Transversalaufnahme erkennen. Einige ausgewählte Beispiele werden angeführt. Cyanose und Dyspnoe, die klinischen Kardinalsymptome des Emphysems, die nach postoperativen Eingriffen auftreten, sollten den Verdacht auf ein Mediastinalemphysem lenken. Im allgemeinen werden diese Symptome auf einen Schock, Pulmonalaffektion oder Folge der Anästhesie zurückgeführt, und nur wenn erst ein Hautemphysem sich bemerkbar macht, wird an eine solche Komplikation gedacht. Auch vor Tracheotomien sollte man regelmäßig eine Thoraxaufnahme anfertigen. Durch die frühzeitige Diagnose kann die Entwicklung eines malignen Emphysems verhindert werden. *(Lindemann)*

Lönnerblad, L.: **„Der Wert der röntgenologischen Thoraxuntersuchung der gesamten Bevölkerung bei der Tuberkulosebekämpfung."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 501.) (678)

Nach den Untersuchungen von Dahlberg in Schweden zeigen 98% aller Personen zwischen 40 und 45 Jahren einen positiven Mantouxtest (1 mg). Die stärkste Zunahme des positiven Ausfalls der Probe tritt vom Schulalter bis zum Alter von 25 Jahren in Erscheinung. Es scheint dem Verf., daß den Tuberkulinreaktionen zu viel Bedeutung zugemessen wurde. Die Schwierigkeiten bei der Isolierung von Tuberkulosekranken und der Prognosestellung bei tuberkulösen Lungenveränderungen werden unterstrichen. Der Ausdruck „der Patient steht unter Beobachtung" ist gefährlich und führt zu einem falschen Sicherheitsgefühl. Es wird hervorgehoben, daß die Regression eines pulmonalen Prozesses nicht immer ein günstiges Zeichen sein muß. Gegenüber den therapeutischen Erfolgen bei der Tuberkulose ist Lönnerblad sehr zurückhaltend und er weist darauf hin, daß die subprimären, initialen Fälle durch Besserung der sozialen Verhältnisse an einer möglichen Progression gehindert werden könnten.

Die Reihenuntersuchung der gesamten Bevölkerung (99%) der Insel Gotland ergab keinerlei günstigen Resultate im Sinne einer stärkeren Mortalitätsabnahme im Vergleich mit Gegenden ohne derartige Untersuchungen. Die Schirmbildmethode scheint unter gewissen Umständen (z. B. Untersuchungen von Massenlagern, Schulen usw.) von Bedeutung zu sein, aber Massenuntersuchungen aller Personen in 5—10jährigem Abstand bringen Frühfälle von Tuberkulose nur am Rande zur Erkennung. Für die Prophylaxe scheint in erster Linie die BCG-Schutzimpfung von Wert zu sein. *(Ziegler)*

Clifford, William J., MacGillivary, William F. und Goodale, Raymond H.: **„Aneurysma der Pulmonalis."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 414.)

Aneurysmen der Pulmonalarterie treten beim männlichen sowie weiblichen Geschlecht gleich häufig auf im Gegensatz zu den Aortenaneurysmen, die 5mal häufiger bei Männern zu beobachten sind als bei Frauen. Verff. berichten über einen Fall von Aneurysma der Pulmonalis bei einem 37jährigen Manne, bei dem 10 Jahre klinisch Herzsymptome bestanden haben und bei dem erst autoptisch ein Aneurysma der Pulmonalis erkannt wurde. Ein Aneurysma der Pulmonalis wird nur selten beobachtet. Auf 1000 Aneurysmen der Aorta kommen nur 4 der Pulmonalis. In 80—90% der Fälle wird der Hauptstamm befallen und nur in 8% aller Fälle der re. Ast, während li. nur in 3% der Fälle sich ein Aneurysma ausbildet. Ätiologisch kommen Trauma, Mykose und kongenitale Syphilis in Betracht. Atherome der Gefäße werden ebenfalls als Ursache angesehen. Einen weiteren ätiologischen Faktor stellt die Hypertension dar. Auch kongenitale Defekte können die Ausbildung begünstigen. In 20% der Fälle findet man einen offenen Duktus Botalli. Ein relativ frühzeitiges klinisches Symptom ist Herzklopfen, Dyspnoe, Cyanose. Brustschmerzen sowie Hämoptoe können auftreten. Auskultatorisch hört man diastolische und systolische Geräusche. Das EKG weist einen Rechtstyp auf. Mitunter springt der 2.—3. Rippenknorpel hervor. Röntgenologisch findet man im 1. schrägen Durchmesser einen vorspringenden Pulmonalisbogen sowie Einengung des Mediastinums unterhalb des Aortenknopfes nach hinten zu. Bei der Durchleuchtung läßt sich auch ein pulsierender Hilus feststellen. *(Lindemann)*

Mörl, F.: **„Herzveränderungen durch arteriovenöse Aneurysmen."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 10: 296.) (679)

Der Verf. berichtet über seine Beobachtungen und Erfahrungen bei Veränderungen und Störungen

des Herzens bei bestehendem arteriovenösem (a. v.) Aneurysma. Die Pat. (meist junge, kriegsverletzte Menschen) sind oft viele Jahre, ja Jahrzehnte voll arbeitsfähig, bis subjektive Erscheinungen der Herzschädigung durch eine a.v. Kurzschlußanastomose allmählich oder durch akute Ereignisse ausgelöst, auftreten. Bei längerem Bestehen einer a.v. Fistel kommt es zur Dilatation des Herzens, zunächst vorwiegend links, dann auch rechts, und nur in relativ wenigen Fällen kommt es außerdem allmählich auch noch zu einer Hypertrophie. Klinisch und röntgenologisch findet man immer eine Verbreiterung des Herzens in allen Abschnitten und allen Durchmessern, wobei im allgemeinen das linke Herz überwiegt. Der Tonus ist herabgesetzt, die Herztaille verstrichen. In einzelnen Fällen kann es zur Entstehung eines Cor bovinum kommen. Die klinischen und subjektiven Erscheinungen und Befunde, sowie der Entstehungsmechanismus der Veränderungen werden ausführlich beschrieben. Im Gegensatz zu den bisherigen Anschauungen ist der Verf. der Ansicht, daß: „Herznahe a.v. Fisteln meist viel besser vertragen werden als herzferne (besonders solche der unteren Extremitäten), obwohl auch sie das Herz belasten. Tempo und Intensität der Fernwirkung auf das Herz hängen zusammen mit der Größe der Fistel und dem Kaliber der Arterie und sind in direktem Maße abhängig von der sekundären Dilatation der zuführenden Schlagader.“ *(Glenk)*

Wellens, P. und Swartenbroekx, A.: **„Le Kyste Pleuro-Péricardique.“** (Pleuro-Perikard-Zysten.) (J. Belge Radiol., Vol. XXXIII, Nr. 1 [1950], p. 27—43.) (680)

Verschattungen der Herz-Zwerchfellwinkel können durch Pleuro-Perikard-Zysten hervorgerufen werden. Sie sind glatt begrenzt und abgerundet und liegen meist rechts, in seltenen Fällen auch links neben dem Herzen im vorderen Teil des Zwerchfell-Rippen-Raumes. Sie sind angeboren und entstehen während der Embryonalentwicklung infolge einer Störung der Urblasenbildung im Coelom. Die Zysten sind sehr selten, machen keine Beschwerden und werden nur zufällig entdeckt. Bei der Röntgenuntersuchung der Eingezogenen der amerikanischen Armee wurden während des ganzen Krieges nur acht Fälle von Pleuro-Perikard-Zysten gefunden. Die Diagnose wird durch Punktion gesichert; der Zysteninhalt ist klar, eiweißarm und zellfrei. Die Verf. beschreiben zwei Fälle eigener Beobachtung. *(Weißwange)*

Borsella, C. und Prevedi, G.: **„Die Kombination von Verwachsungen des hinteren Pleuralsinus mit Abdominalerkrankungen: indirektes radiologisches Symptom einer konkomittierenden Periviszeritis.“** Le alterazioni pregresse dello sfondato pleurico posteriore associate a visceropatie addominali segno radiologico indiretto di concomittante periviscerite adesiva.) (Annali di radiol. diagnostica **32** [1950], 465.) (681)

Bei der radiologischen Untersuchung der Organe des Epigastrium in Bauchlage (namentlich Cholecystographie und Radiographie des Magens und des Duodenums) kommt häufig auch der hintere Pleuralsinus (meist auf der rechten Seite) zur Darstellung. Normalerweise entspricht der hintere Sinus einer ovalären Zone von Transparenz, welche innerhalb des Schattens der Leber und der Zwerchfellkuppe an der Lungenzeichnung erkannt werden kann und deren untere Grenze einem unscharfen, nach oben konkaven, Bogen entspricht. Bei Verwachsungen im hinteren Sinus ist die erwähnte Zone oft kleiner als normal; deren untere Begrenzung zeigt dann verschiedene Veränderungen (zipfelförmige Ausziehungen, Auftreten eines Schattenstreifens mit gradlinigem oder polycyklischem Verlauf). Die Verf. konnten bei chronischen Erkrankungen der Abdominalorgane (Cholecystopathie, Appendizitis, Typhlitis, Duodenalulcus) nicht selten Zeichen von Verwachsungen im unteren Pleuralsinus feststellen. Bei der Operation wurden in einer Anzahl solcher Fälle periviszeritische Veränderungen (bei Cholecystitis, Ulcus duodeni usw.) gefunden. Bei stummer pleuropulmonaler Anamnese dürfen demnach Verwachsungen im hinteren Pleuralsinus bei gleichzeitiger chronischer Erkrankung von Abdominalorganen als Indiz für das Bestehen periviszeritischer Läsionen gewertet werden. *(Riva)*

Berger, D.: **„Carcinome des cardialen Magenanteils.“** (J. of Canad. Assoc. of Radiol. **1** [1950] 2: 20.) (682)

Noch immer gelten Krebse dieser Lokalisation als besonders schwierig erkennbar, da sie klinisch erst spät zu greifbaren Ausfallserscheinungen führen, einer Palpation nicht zugänglich sind und auch bei den üblichen Röntgenuntersuchungen leicht übersehen werden. Im Hinblick auf die guten Erfolge mit den neueren transthorakalen Operationsmethoden, bei denen 7-Jahresheilungen beschrieben wurden, kommt einer Verbesserung der Frühdiagnose erneut große Bedeutung zu. Verf. sieht u. a. eine Möglichkeit in der Tatsache, daß bei fast der Hälfte dieser Fälle sich der Tumor in die Magenblase projiziert und somit bereits auf dem Leerbild erkennbar ist. Mit einer geringen Änderung der bei den Schirmbildaufnahmen des Thorax üblichen Technik könnten so bei Reihenuntersuchungen — vor allem der Altersgruppe über 50 Jahre — die verdächtigen Fälle herausgegriffen werden. An 8 Aufnahmepaaren (Leer- und Füllungsbild) wird das Gesagte demonstriert. *(Roeckerath)*

Kneidel, John H.: **„Die Bedeutung des röntgenologischen Untersuchungsverfahrens für die Diagnose der congenitalen Verlegung des Intestinaltraktus.“** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 430).

10 Fälle von congenitaler Obstruktion des Intestinaltraktus werden analysiert: Duodenalatresie, Atresie des Jejunums, Atresie des Ileums, Verlegung des Colons infolge anormaler obstruierender Bänder des Peritoneums, Volvulus mit Duodenalverlegung, imperforater Anus-Stenose des Duodenums mit Atresie des Ileums und Meconium-Peritonitis, ein

weiterer Fall von congenitaler Hernie mit Verlegung des Magens und ein Fall von infantiler hypertrophischer Pylorusstenose. In allen angeführten Fällen konnte die Diagnose röntgenologisch sichergestellt werden. Röntgenologisch findet man gasgeblähte, dilatierte Darmschlingen. Wenn der Verschluß sich nicht scharf demarkiert, kommt eine Meconium-Peritonitis differentialdiagnostisch in Frage. Sind der Magen und die oberen Dünndarmabschnitte gasgebläht, liegt ein oberer Dünndarmverschluß vor und erscheint das Colon verlagert, muß an einen Volvulus mit Bandanomalie gedacht werden. Kinder, die fortwährend erbrechen, an Gewicht abnehmen und abdominelle Symptome aufweisen, sollten sofort röntgenologisch untersucht werden. Der orientierenden Abdomenübersichtsaufnahme kann eine Aufnahme mit Bariumbreischluck angeschlossen werden. Die Operation ist möglichst frühzeitig durchzuführen. Häufig sind die Kinder aber trotzdem nicht zu retten, da eine irreversible Störung im Chemismus vorliegt. Wenn eine Bildungsanomalie am Darmtraktus erkannt worden ist, muß der ganze Intestinaltrakt sorgfältig abgesucht werden, da in 15% der Fälle multiple Fehlbildungen vorliegen. *(Lindemann)*

Nathanson, Louis: **„Verkalkende Metastasen im Abdominalraum, Leber und rechter Lunge, ausgehend von einem papillären Cystadenokarzinom.“** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 467.) (661)

Es wird über einen Fall von papillären Cystadenoma des Ovars bei einer 23jährigen Frau berichtet, bei der multiple verkalkende Metastasen aufgetreten waren. Die Kalkdepots in den Metastasien konnten röntgenologisch als irregulär angeordnete Plaques nachgewiesen werden. Vor allen Dingen waren zahlreiche Knoten in Leber und im re. Lungenfeld aufgetreten. Durch intensive Röntgenbestrahlungen konnte die Pat. noch 2 Jahre am Leben gehalten werden. *(Lindemann)*

Glöckner, E.: **„Die Diagnose der Fistula gastro-jejuno-colica.“** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 9: 267.) (683)

Es wird die Symptomatologie des Krankheitsbildes der Fistula gastro-jejuno-colica geschildert, einer Krankheit, die nach den Erfahrungen bedeutender Gastro-Enterologen in der Praxis so gut wie nie erkannt wird. Die häufigste Ursache der Fistelbildung sind Carcinome, aber auch das postoperative Ulcus pepticum jejuni kommt als Entstehungsursache in Frage. Da letzteres vorwiegend bei jugendlichen Menschen mit den besten Lebenserwartungen auftritt und diese so unter Umständen bei Nichterkennen des Krankheitsbildes zugrundegehen läßt, ist die Kenntnis dieser Erkrankung besonders wichtig. Die Krankheit kann unter dem Bilde einer Enteritis mit gehäuften Durchfällen oder unter dem des Symptomenkomplexes des Ileus mit dauernd fäkulentem Erbrechen verlaufen. Der Verf. teilt zwei Fälle mit, die beide unerkannt im Zustande schwerster Inanition zur Operation kamen. Beide Male war ein Ulcus pepticum jejuni die auslösende Ursache, das eine Mal nach Resektion nach Bi II, das andere Mal nach G. E. Beide Male bestand eine jahrelange Latenz zwischen Operation und Auftreten der Fistel. Zur Klärung der Diagnose werden folgende Verfahren herangezogen: Stuhluntersuchung, Nachweis der Indikanurie, Darmeinläufe mit gefärbter Flüssigkeit und Entfernung derselben mit der Magensonde und vor allem die Röntgenuntersuchung. Hier führen meistens beide Methoden zum Ziel, nämlich die orale Kontrastmittelfüllung wie auch der rektale Kontrasteinlauf. Bei oraler Darstellung ist es wichtig, nur geringe Breimengen zu geben, um eine Überlagerung des Bildes durch zu stark gefüllte Darmschlingen zu vermeiden. Bei dieser Methode füllen sich im allgemeinen nur die distalen Colonabschnitte. *(Glenk)*

Crawford, E. M., Griffith, J. J. und Roberts, P. H.: **„Mesenterialcysten-Fallbericht.“** (J. of Canad. Assoc. of Radiol. Vol. 1, S. 75 [1950].) (684)

Seitdem Benevieni 1507 zum erstenmale eine Mesenterialcyste autoptisch festgestellt hatte, sind etwa 600 Fälle, vorwiegend bei Frauen und im Dünndarmgebiet festgestellt worden. Hier erfolgt Beschreibung eines Falles, der röntgenologisch diagnostiziert wurde. Es handelte sich um ein über faustgroßes rundliches Gebilde bei einer 67jährigen, das jahrelang unklare Oberbauchbeschwerden rechts verursacht hatte und bildmäßig über Jahre ein konstantes Verhalten zeigte: Abdrängung des proximalen Anteils des Colon transversum nach unten und Linksverdrängung des Duodenum asc. und desc., wie die durch Kontrastmahlzeit und -einlauf gewonnenen und beigefügten Bilder zeigen. Bei der Operation ergab sich, daß sich der Tumor zwischen die Blätter des Mesenterium des Colon transversum entwickelt und auch noch eine zweite, kleinere Cyste gebildet hatte. Auf die klinische Bedeutung auch der Komplikationen und der vielen genetischen Möglichkeiten wird eingegangen. *(Roeckerath)*

McKay, J. W. und Lougheed, M. N.: **„Oberbauchschmerz bei Pankreaserkrankungen.“** (J. of Canad. Assoc. of Radiol. Vol. 1 [1950], 2: 33.) (685)

Beschreibung von 5 Krankheitsfällen im Alter von 26, 31, 35, 44 und 63 Jahren, die als charakteristischstes Symptom monate- bis jahrelang bestehende, rezidivierende Oberbauchschmerzen angaben, aber nur teilweise Diabetes, Steatorrhoe und Diastaseerhöhung im Urin aufwiesen. Erst subtile Röntgenuntersuchung konnte alle Fälle leicht durch den Nachweis eines oder mehrerer der folgenden Zeichen klären: 1. Verlagerung des Magens nach vorne, 2. Aufbiegen des duodenalen „Hufeisens“, 3. Verbreiterung des Duodenalkalibers, 4. Darstellung von isolierten Kalkschatten verschiedener Größe im Pankreasareal. In 4 Fällen ergab die Operation das Vorliegen einer Cyste verschiedenen Inhaltes (Trypsin, Diastase, Amylase, Lipase); davon waren 3 Fälle kombiniert mit Steinen, die solange Beschwerden verursachten, bis die Drüse völlig zerstört ist und daher prognostisch

immer ungünstig zu bewerten sind. Diffuse Verkalkung des Pankreas sei röntgenologisch nicht sichtbar.

(Roeckerath)

Esposito, Joseph J.: **„Veränderungen am Dünndarm bei anaphylaktischer Purpura."** (Radiology **55** [1950], 4: 548.) (686)

Bericht über zwei Fälle von anaphylaktischer oder Schönlein-Henochscher Purpura. In beiden Fällen deckte die Röntgenuntersuchung ausgesprochene Unregelmäßigkeiten im Dünndarm auf. Diese Veränderungen beruhen auf Blutungen in die Schleimhaut des Darms und möglicherweise auch in das Mesenterium. In beiden Fällen gingen die röntgenologischen Veränderungen dem Auftreten des blutigen Hautausschlages voraus. Nach dem Nachlassen der Symptome verschwanden auch die Röntgenveränderungen, welche in einer Vertiefung und ausgesprochenen Verbreiterung der Schleimhautfalten im distalen Duodenum und proximalen Jejunum bestanden.

4 Röntgenogramme. *(Haenisch)*

Ghislanzoni, R. und Guerrini, G.: **„Eine Methode zur Ausschaltung der Aerocolie."** (Proposta di un metodo per l'eliminazione della aerocolia.) (Radiologica medica **37** [1951], 113.) (687)

Zur Ausschaltung störender Gasansammlungen im Abdomen schlagen Verff. folgende Methode vor: intramuskuläre Einspritzung eines Hypophysentotalextraktes (Piton 1 ccm = 3 I.E.) und von Prostigmin Roche (1 ccm = 0,0005 g) als Mischspritze. Bei ungenügendem Erfolg wird die Spritze mit oder ohne Prostigmin nach einer halben Stunde wiederholt. Radiologische Untersuchung 30—40 Min. nach der Einspritzung. Die Kombination mit Prostigmin wurde von den Verf. mit dem Ziel postuliert, die vasomotorische Wirkung des Hypophysenhinterlappenextraktes zu kompensieren bei gleichzeitiger Potenzierung der Wirkung auf die Motilität des Darmes. *(Riva)*

Liedberg, N. und Berglund, S.: **„Die Verteilung von Gas im Darm nach komplikationslos verlaufenen Laparotomien."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 493.) (688)

Nach jeder Laparotomie tritt eine mehr oder weniger starke Verlangsamung der Darmpassage ein, die mit einem postoperativen Meteorismus verbunden ist und innerhalb weniger Tage abklingt. Die Verf. haben bei 50 Pat. nach dem operativen Eingriff röntgenologische Abdomenuntersuchungen, z. T. mit peroraler Bariumgabe, durchgeführt. Stark geblähte Darmschlingen wurden 24 Stunden nach größeren Eingriffen (Magenresektionen, Cholecystektomien) bei 80% aller Fälle gefunden, nach 4 Tagen war dieser Meteorismus verschwunden. Nach Appendektomien wurde nur 2mal (bei 17 Pat.) eine deutliche Dünndarmblähung diagnostiziert. In keinem der Fälle ließen sich Flüssigkeitsspiegel nachweisen, selbst bei stärkster Auftreibung der Darmschlingen. Dieses Phänomen spricht für die relative Harmlosigkeit des Erscheinungsbildes. Ursächlich wird angenommen, daß die verschluckten Luftmengen infolge der verzögerten Darmpassage zu dem ausgeprägten Meteorismus führen. *(Ziegler)*

Gross, Robert J.: **„Röntgenologische Symptome bei Kopftraumen."** (Amer. J. Roentgenol. 64 [1950], 3: 399.) (656)

Verf. bespricht eingehend die Folgeerscheinungen nach Kopftraumen. Das Alter von Schädelfrakturen läßt sich aus dem röntgenol. Befund nur schwer abschätzen, da über Jahre Frakturlinien bestehen bleiben können. Eine Pneumocephalie wird nur selten beobachtet und entsteht durch Eröffnung eines pneumatisierten Knochensystems. Dabei kann es zu Luftansammlung im subduralen Raum kommen und von dort kann die Luft in das Ventrikelsystem übertreten. Für gewöhnlich sammelt sich die Luft in der Konvexität der furontoparietalen Schädelregion an. Subdurale Hämatome können epidural, subdural oder im arachnoidalen Raum auftreten. Die Blutungsherde können sofort sich ausbilden und bedrohliche Symptome hervorrufen oder aber als Spätkomplikation sich bemerkbar machen. Kapselbildungen kommen vor. Hämatome entstehen in 50% der Fälle bilateral. Röntgenol. findet man Verdrängungserscheinungen im Encephalogramm und Verlagerung der Pinealis. Obliteration des subarachnoidalen Kanals mit Hyperplasie der Leptomeninx und Verklebungen führt, wenn der Liquoraustausch zwischen Cisternen und Ventrikeln gestört ist, zur Ausbildung eines internen Hydrocephalus. Encephalogramme decken diese Veränderungen auf. Porencephalische Cysten entstehen durch Degeneration von Nervengewebe infolge Hirnblutungen. Wenn die Cysten mit dem Ventrikelsystem kommunizieren, können sie im Encephalogramm zur Darstellung kommen. Aufnahmen 24 Stunden nach Luftfüllung sind dazu erforderlich. Eine lokalisierte oder generalisierte Atrophie führt zur Dilatation der Gyri und Vergrößerung des Ventrikelsystems, sowie der basalen Cisternen. *(Lindemann)*

Engeset, A.: **„Über die Röntgenuntersuchung bei Schädeltraumen."** (Acta. Radiol XXXIV [1950], 4/5: 288.) (689)

Die gewöhnlichen Röntgenaufnahmen des Schädels können über intracranielle Hämatome keine Auskunft erteilen, es sei denn die Lateralverschiebung einer verkalkten Zirbeldrüse oder die Überkreuzung eines Gefäßkanals durch eine Frakturlinie lassen ein Hämatom vermuten. Im Röntgeninstitut des Universitätshospitals in Oslo wird bei Schädelverletzungen meist eine cerebrale Angiographie durchgeführt (perkutane Injektion von 35%igem Perabrodil oder Uriodone). Selbst Patienten in schlechtem Zustand vertragen den Eingriff gut. 28 Fälle wurden angiographisch untersucht, 19mal ließ sich eine exakte und 6mal eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose stellen. Schwierig ist die Differentialdiagnose zwischen subduralen und epiduralen Hämatomen. Mehrere cerebrale Angiogramme zeigen die Dislokationen bestimmter Gefäßgruppen durch das raumverdrängende Hämatom. *(Ziegler)*

Schüller, A.: **„Eine kurze Besprechung der kraniellen Hyperostosen."** (Acta Radiol. XXXIV [1950] 4/5: 361.) (690)

Hyperostotische Alterationen im Bereich des Schädels können lokalisiert oder diffus in Erscheinung treten; dabei kann die Kalotte, die Schädelbasis oder der Gesichtsschädel vorwiegend oder allein affiziert sein. Es muß eine konzentrische und eine exzentrische Knochenhypertrophie unterschieden werden. Bei der exzentrischen Hypertrophie nimmt der Umfang des Schädels zu („der Hut wird zu klein"), während die konzentrische Hyperostose zu einer Einengung der Schädelhöhle führt. Die Struktur dieser Knochenveränderungen kann ein sehr mannigfaltiges Bild bieten. Schüller hat die kraniellen Hyperostosen nach ätiologischen Gesichtspunkten in acht Gruppen eingeteilt. Er unterscheidet congenital, kompensatorisch, endokrin, dyskrasisch, dystrophisch, entzündlich, traumatisch und endlich neoplastisch bedingte Formen. Der Verf. geht besonders auf die Differentialdiagnose ein und schildert das Erscheinungsbild der einzelnen hyperostotischen Prozesse.

Oft sind zur Diagnose tomographische, stereoskopische, encephalographische und angiographische Untersuchungen nötig, ferner können Blutanalysen, neurologische, otologische und ophthalmologische Teste erforderlich sein. Eine Probeexzision mit histologischer Untersuchung ist nur in seltenen Fällen notwendig. *(Ziegler)*

Stenvers, H. W.: **„Einige Anomalien des Felsenbeins: Hyperostose und Choleastom."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 374.) (691)

Eine Hyperostose des Felsenbeins bei einer 50jährigen Patientin mit einer Einengung des Porus acusticus ließ sich bei der Autopsie durch das Einwuchern von Tumorgewebe (eines Meningioms der mittleren und hinteren Schädelgrube) erklären. Weiter beschreibt Stenvers vier Fälle von Cholesteatomen des Os petrosum, die sich röntgenologisch auf Grund der Knochendestruierung im Bereich des Canalis semicirc. sup. erkennen ließen und operativ bestätigt werden konnten. Die Radiographie, die beim Cholesteatom ein typisches Bild ergibt, wird für den Chirurgen als ein unumgängliches, lokalisatorisches Hilfsmittel betrachtet. *(Ziegler)*

Chaussé, C.: **„Drei Einstellungen für die Untersuchung des Felsenbeins."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 274.) (692)

Chaussé gibt drei verschiedene röntgenologische Methoden zur Felsenbeindiagnostik an. Bei der Einstellung II (Zentralstrahl durch den Mund auf das Felsenbein gerichtet) lassen sich besonders schön die sutura temporo-occipitalis und die angrenzenden Knochenpartien übersehen. Der Verf. kann mehrere Fälle angeben, bei denen es mittels der angegebenen Untersuchungsmethode gelang, Destruktionen im Bereich des Foramen jugulare zu erkennen. Die angiomatösen Tumoren dieses Bereiches breiten sich in erster Linie auf die Felsenbeinspitze und den Warzenfortsatz aus. Der Autor spricht von einem radio-otoskopischen Syndrom, wobei otologisch eine chronische Hypervaskularisation des äußeren Gehörgangs mit polypösen, gutartigen Hämorrhagien und radiologisch eine Zerstörung der hinteren Partie des For. jugulare sich erkennen lassen.

Die Einstellungen III und IV dienen vor allem zur röntgenologischen Diagnostik des Innenohrs. *(Ziegler)*

Green, J. R., Forster, J., und Berens, David L.: **„Encephalotrigeminale Angiomatosis (Sturge-Weber-Syndrom)."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 391.) (655)

Kasuistischer Beitrag über einen Fall von encephalotrigeminaler Angiomatosis bei einem 8jährigen Mädchen mit den typischen Symptomen, Hämangiom, homonyme Hemianopsie und den Kalkeinlagerungen in der Hirnrinde. Bei dem Mädchen wurde der größte Teil des re. Occipitallappens operativ entfernt. Histologisch fand man nur in den äußeren Hirnrindenschichten Kalkdepots entsprechend dem röntgenol. Befund. In der angiomatösen bindegebig indurierten Leptomeninx fehlten Kalkeinlagerungen. Die Kalkdepots in der Hirnrinde hatten eine Größe von etwa 5—150 u. *(Lindemann)*

Ingram, M. D., jr., und Hamilton, W. M.: **„Kephalohaematom beim Neugeborenen."** (Radiology **55** [1950], 4: 503.) (693)

Innerhalb von 5 Jahren kamen bei 7563 Geburten 126 Kephalohaematome, gleich 1,66%, zur Beobachtung. Kephalohaematome kommen zweifellos häufiger bei Zangengeburten vor als bei Niederkunft ohne Verwendung von Instrumenten. Das Geburtsgewicht von Kindern, die an Kephalohaematom leiden, ist eindeutig höher als bei normalen Kindern. Vier einschlägige Fälle mit Verkalkungen werden eingehend beschrieben und die klinischen Befunde diskutiert. Sorgfältige klinische und röntgenologische Untersuchung sollte in Zukunft die früheren diagnostischen Schwierigkeiten ausschließen. 7 Abbildungen. *(Haenisch)*

Verbiest, H.: **„Die isolierte Luftfüllung des hinteren Anteils des 3. Ventrikels bei Obstruktionen des Aquaeduktes Sylvii."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 380.) (694)

Verbiest hat seine Methode bereits 1942/1943 ausgearbeitet, die darauf beruht, daß nach einer kompletten Luftfüllung der Ventrikel der Patient mit Nase und Stirn dem Untersuchungstisch aufliegt. Danach wird eine Punktion der Seitenventrikel durchgeführt und eine Flüssigkeitsfüllung derselben vorgenommen. Die Luft findet sich nun in dem hinteren Anteil des 3. Ventrikels oberhalb der Foramina Monroi und teilweise auch im 4. Ventrikel. Die Indikationen für diese Methode werden aufgezeichnet. *(Ziegler)*

Ziedses des Plantes, B. G.: **„Untersuchung des dritten und vierten Ventrikels mittels kleiner Luftmengen."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 399.) (695)

Nach Ventrikelpunktion wird eine kleine Luftmenge (ca. 15 ccm) injiziert, darauf wird durch bestimmte Umlagerung des Patienten die Luftblase in den 3. bzw. 4. Ventrikel gesteuert. Bei Säuglingen und Kleinkindern geschieht diese Umlagerung im Sinne eines Überschlags. Das Verfahren zeigt eine gewisse Analogie zu dem Vorgehen von Twining (Brit. Journal of Radiology 12 [1939] 385, 569).

Mit Hilfe einer modifizierten Stratigraphie, bei der die lateralen Schädelabschnitte verwischt werden, gelingt es, den 3. und 4. Ventrikel und den Aquaedukt nach der Luftfüllung mit scharfen Konturen wiederzugeben. Die Verschiebung der einzelnen Schädelpunkte bei der Rotation um die vertikale Achse wird an Hand rechnerischer Daten wiedergegeben. *(Ziegler)*

Leger, J. L.: **„Die Angiographie des Gehirns."** (J. of Can. Ass. of Radiol. 1 [1950], 2: 25.) (696)

Encephalogramm und Angiogramm des Gehirns müssen sich ergänzen; oft wird man nicht ohne beide auskommen. Abgesehen von der besseren Verträglichkeit gibt es besondere Vorteile der Angiographie (z. B. die präzise Abgrenzung des Tumorumfanges bei gefäßnaher Lage, oder die Darstellung der Gefäßverhältnisse bei Veränderungen, die ihren Ausgang vom Gefäßsystem nehmen), die dieser Methode klare Indikationen zuweisen: 1. Tumoren: a) zur Klärung der Lokalisation, vor allem die temporal und subsylviisch gelegenen, wenn die Seitenlokalisation klinisch vermutet werden kann. Präfrontale, occipital und basal gelegene Tumoren eignen sich wegen fehlender Gefäßbeziehung weniger; b) zur Klärung der Natur des Tumors: Meningiome (starke Vascularisation ausgehend von einem Meningialgefäß), Glioblasthome (Korkziehergefäße als Ausdruck der Neubildung, evtl. arteriovenöser shunt). 2. Subduralhaematome mit überzeugender Darstellung auf den Sagittalbildern. 3. Gefäßanomalien (Aneurysmen) und Gefäßschäden (Embolie und Thrombose). Hierbei ist möglichst bilaterale Füllung empfehlenswert. Die zur Verfügung stehenden Kontrastmittel werden kritisch miteinander verglichen. 1. 35%iges Diodrast, das schnell eliminiert wird, aber vorübergehend Hirnödem erzeugt. 2. Thorotrast, das keine Reizwirkung auf die Gefäße ausübt, hervorragenden Kontrast liefert, aber radioaktiv ist und evtl. auf die Leber schädigend wirken kann. 3. Aethyldiiodostearat mit den Vorteilen des letzteren ohne dessen Nachteile. 5 gute Aufnahmen sind beigefügt. *(Roeckerath)*

Wickbom, I.-Stockholm: **„Angiographische Untersuchungen von intrakraniellen arterio-venösen Aneurysmen."** (Acta Radiol. XXXIV [1950]: 4/5: 385.) (697)

Intracerebrale arterio-venöse Aneurysmen, die früher als seltene Affektionen angesehen wurden, sind in den vergangenen Jahren auf Grund der cerebralen Angiographie in größerem Umfang festgestellt worden. So wurden im Jahre 1948 am Serafimer Hospital in Stockholm 12 derartige Fälle diagnostiziert. Die Angiographie ist die einzige Methode, die eine sichere Erkennung gestattet, die klinischen Symptome (subarachnoidale Blutungen, Jacksonanfälle, Kopfschmerzen, Paresen usw.) erlauben keinen endgültigen Schluß.

Die Angiographie wird mit wasserlöslichem 35%igem Umbradil nach perkutaner Injektion durchgeführt. Das röntgenologische Erscheinungsbild der arterio-venösen Aneurysmen wird an Hand mehrerer Angiogramme besprochen. Die zu- bzw. abführenden Gefäße zeigen eine Erweiterung und verlaufen z. T. geschlängelt, die aneurysmatischen Säcke selbst können Hühnereigröße erreichen. Differentialdiagnostisch müssen besonders Glioblastome berücksichtigt werden, diese Tumoren zeigen eine große Zahl unregelmäßiger Gefäßneubildungen, die vom Blutstrom im allgemeinen langsamer als bei den Aneurysmafällen passiert werden. Weitere diagnostische Kriterien werden angegeben. In einzelnen Fällen kann es sehr schwierig sein, blastomatöse von aneurysmatischen Gefäßalterationen zu differenzieren. *(Ziegler)*

Löfstedt, Stig: **„Intracranielle, arterielle Aneurysmen."** Vorläufiger Bericht. (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 339.) (698)

Seit Januar 1948 wurden im Södersjukhuset in Stockholm 450 cerebrale Angiographien mit wasserlöslichem Umbradil ohne eine ernstere Komplikation durchgeführt. Die Projektionseinrichtungen für die einzelnen Röntgenaufnahmen des Schädels werden geschildert, nach der Kontrastmittelinjektion werden zwei Röntgenbilder im Abstand von 2—4 Sekunden gewonnen. Diese werden rasch entwickelt und bei ungenügender Gefäßdarstellung wird die Injektion (bis zu 10 mal) wiederholt. Auf diese Weise gelingt es, Aneurysmen im Hinblick auf ihre Lokalisation und ihrem Zusammenhang mit dem Muttergefäß zu erfassen, was für den Operationserfolg von großer Bedeutung ist.

Von 16 radiologisch diagnostizierten cerebralen Aneurysmen waren 7 im Bereich der Art. communicans anterior lokalisiert, 3 gehörten der Art. cerebr. ant. und weitere 3 der Art. cerebr. media an. Kleine Aneurysmen (unter Erbsgröße) entgehen leicht der röntgenologischen, operativen und selbst pathologisch-anatomischen Erkennung. Wahrscheinlich sind sie häufiger als man annimmt. Weitere eingehende Untersuchungen werden auf diesem Gebiet als notwendig erachtet. *(Ziegler)*

Ziedses des Plantes, B.-G.-Rotterdam: **„Cerebrale Stereoangiographie."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 411.) (699)

Der Verfasser beschreibt zunächst einen Apparat, der eine automatische, rasche Kontrastmittelinjektion nach perkutaner Arterienpunktion und eine selbsttätige Auslösung der Belichtung am Ende der Injektion erlaubt.

Weiterhin gibt der Autor ein Verfahren an, mit dessen Hilfe stereographische Angiogramme des Schädels, wenn dieser während der Untersuchung nicht vollständig ruhiggestellt war, durch bestimmte Lagekorrekturen stereoskopisch betrachtet werden können. *(Ziegler)*

Olsson, O.: **„Die Toleranz der cerebralen Blutgefäße gegenüber Kontrastmitteln der Diodrast-Gruppe im Tierversuch und beim Menschen."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 357.) (670)

Auf Grund von Tierversuchen können folgende Faktoren zu einer Schädigung der Hirngefäße führen: zu hohe Konzentration des Kontrastmittels, zu lange Applikationszeit, Summation von chemo-toxischen Agentien und cerebrale Ischämie. Olsson empfiehlt auf Grund seiner experimentellen Ergebnisse, wiederholte Injektionen bei der cerebralen Angiographie nicht zu rasch aufeinander folgen zu lassen. Die Konzentration des Kontrastmittels sollte möglichst 35% nicht übersteigen, außerdem sollte ein pharmakodynamischer Test zur Elektion des günstigsten Kontraststoffes im Hinblick auf die schädigenden Effekte auf die Cerebralgefäße versucht werden. Diese Schädigung besteht im allgemeinen in einer Permeabilitätsstörung der Gefäßwand. *(Ziegler)*

Lewin, W.: **„Rasche Reihenangiographie."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 319.) (671)

In Oxford (England) gelangt bei der Angiographie ein neuer Apparat zur Anwendung, der insgesamt 25 Röntgenaufnahmen im Abstand von $^1/_2$ Sekunde anzufertigen gestattet. Diese rasche Bildfolge gestattet, bei der cerebralen Angiographie die cerebralen Kreislaufverhältnisse genau zu analysieren. So zeigte sich, daß gewisse Arterien sich so rasch füllen und wieder entleeren, daß sie auf den gewöhnlichen cerebralen Angiogrammen nicht kontrastgefüllt erscheinen. Weitere interessante Beobachtungen werden dargelegt. *(Ziegler)*

Masy, S.: **„Persönliche Erfahrungen mit dem Di-Jodostearataethyl bei der Arteriographie."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 350.) (672)

Durch die Arbeiten von Degkwitz wissen wir, welche physiko-chemischen Eigenschaften eine Kontrastsubstanz besitzen muß, um ohne Gefahr injiziert werden zu können. Degkwitz gelang es, eine kolloidale Suspension eines organischen Jodkörpers in isotonischer Glukoselösung als sehr geeignetes Kontrastmittel für die Gefäßdarstellung zu entwickeln, das unter dem Namen Vasco-Selectan (Schering) auf dem Markt war. Chemisch handelt es sich um eine Suspension von Tri-Jodostearataethyl. Da dieses Medikament nach dem Kriege nicht erhältlich ist, hat eine belgische Firma (Union Chimique Belge) eine Kolloidsuspension von Di-Jodostearataethyl (vorraussichtlicher Name Angiopac) hergestellt; bei diesem Stoff besitzt das einzelne Kolloidpartikel einen Durchmesser von $^1/_5$ des Erythrocytendurchmessers. Bisher wurden keine wesentlichen Komplikationen nach Anwendung des Stoffes beobachtet, die klinischen Untersuchungen sind allerdings noch nicht völlig abgeschlossen. Das Angiopac ist sehr schattendicht, wird sehr rasch ausgeschieden, ist völlig schmerzlos und wird gut vertragen. *(Ziegler)*

Levrier, P. und Temple, P.: **„Diagnostik und pathologische Bedeutung der congenitalen, vertebralen Blockbildung."** (Journal de Radiol. et d'Electrol **31** [1950], 11/12: 661.) (673)

Die Blockbildung der Wirbel tritt in erster Linie an den extremen Punkten der Wirbelsäule, im Bereich der oberen Halswirbelsäule und der Kreuz- und Steißbeinwirbel auf, wobei die Sakralisation von L 5 charakteristisch ist. Schwierig zu erkennen ist die Occipitalisation des Atlas, die von Pancoast untersucht wurde. Die congenitale Wirbelfusion und ihre röntgenologische Diagnostik wird an Hand mehrerer Bilder erläutert. Die Arbeit umfaßt nur die Blockbildungen von 2 Wirbeln. Die Bandscheiben können fehlen, teilweise oder ganz erhalten sein, im letzten Falle besteht eine deutliche Erniedrigung bei horizontal und glatt verlaufender Begrenzung. Die Höhe des Blocks entspricht der zweier normaler Wirbel, wobei die Hypertrophie der Blockwirbel durch die Kleinheit bzw. das Fehlen der Bandscheibe kompensiert wird. Zur Differenzierung gegenüber der Osteoarthritis dient die Lokalisation, die glatte Konturierung der Wirbel und die zum Teil durchlaufende Trabekelzeichnung bei der Blockwirbelbildung. Die Mißbildungen führen auf Grund ihrer statischen Fehlbelastungen mit der Zeit zu spondyl-arthrotischen Deformierungen der Bandscheiben und Wirbel, die ober- bzw. unterhalb des Blocks lokalisiert sind. *(Ziegler)*

Lachapéle, A. P.: **„Anatomische und radiologische Studie einer ankylosierenden Spondylitis."** (Journal de Radiol. et d'Elektrol. **31** [1950], 11/12: 665.) (674)

Die Charakteristika des Morbus Bechterew (Ankylosierung der Sakroiliakal- und der Intervertebralgelenke, Verdichtung der hinteren Longitudinalbänder, inhomogene Verschattung der Bandscheiben, zentrale Osteoporose der Wirbelkörper) konnten röntgenologisch erkannt und später autoptisch bestätigt werden. Zum Vergleich werden die Veränderungen bei der Spondylosis deformans aufgezeichnet. Die Bedeutung einer frühzeitigen Therapie beim M. Bechterew wird hervorgehoben. *(Ziegler)*

Glorieux, P.: **„Betrachtungen im Hinblick auf die Diagnostik der hinteren Bandscheibenhernie."** (Acta Radiol. XXXLV [1950], 4/5: 299.) (675)

In dem Material des Verfassers sind rund 45% der Bandscheibenprolapse traumatisch bedingt, allerdings muß berücksichtigt werden, daß das Trauma oft nur den auslösenden Faktor darstellt („der Tropfen, der das Gefäß zum Überfließen bringt"). Die klinische Symptomatologie der Krankheitsbilder wird angegeben, besonders wird die Entstehung neurologischer Erscheinungen durch die Hernie erläutert.

Die üblichen Röntgenaufnahmen können absolut negativ sein, aber auch indirekte Hinweise geben

durch: Bandscheibenerniedrigung, Deckplattenverdichtungen, Osteolyse der hinteren Wirbelkante, durch Arthrosen der Zwischenwirbelgelenke, deren Ursache häufig eine Bandscheibendegeneration ist, und durch traumatische Veränderungen in der Wirbelwand.

Nach des Verfassers Ansicht erlaubt nur die Myelographie eine sichere Diagnose, und diese Methode sollte bei allen Fällen mit polyradikulären Symptomen und den zur Operation vorgesehenen Fällen durchgeführt werden. Glorieux hat seit 20 Jahren keine wesentlichen Schädigungen bei der Myelographie, die er mit Lipiodol durchführt, gesehen.

Differentialdiagnostisch bereiten tuberkulöse Wirbelprozesse, Hypertrophien bzw. Verdichtungen des Lig. flavum, beginnende Spondylolisthesis Schwierigkeiten. *(Ziegler)*

Ode, A. M.: **„Wirbelkörperkompressionen durch Tetanus.“** (Z. Orthop. **80** [1951], 2: 233.) (676)

Bericht über einen Fall von Wirbelkörperkompression durch Tetanus. Die muskelmechanischen Kräfte, die diese Deformität bedingen, werden näher erörtert. Es sind dies die Muskeln auf der Ventralseite sowie die Stammuskeln. Die jugendliche Wirbelsäule und vor allem die Wirbelsäule mit vermehrter Kyphosierung wird als weniger widerstandsfähig angesehen. *(Hovorka)*

Nissl, R.: **„Über die tomographische Darstellung von Wirbeldefekten.“** (Z. Orthop. **80** [1951], 2: 227.)

Die besten Ergebnisse bei der Schichtuntersuchung der Wirbelsäule erhält man durch Längspendelung bei seitlicher Lagerung des Patienten. Es gelingt dann beim Lebenden, zentral gelegene Spongiosadefekte von ungefähr 1 cm Seitenlänge und Defekte in den Grund- und Deckplatten von 7—8 mm darzustellen, während mit dem Summationsverfahren selbst Spongiosadefekte des halben Wirbelkörpers nicht feststellbar sind. *(Hovorka)*

Corsieri, R.: **„Vorteile der Luftkompression des Abdomens bei der radiographischen Untersuchung der unteren Wirbelsäule.“** (Vantaggi della pneumocompressione dell'addome nella radiografia della colonna lombosacro-coccigea). (Annali di radiol. diagnostica **32** [1950], 401. (678)

Verfasser verwendet zur radiographischen Darstellung der unteren Wirbelsäule die Kompression mittels eines Luftkissens von rechteckiger Form im Falle der Lendenwirbelsäule, in Form eines gewöhnlichen Spielballes für die Sacral- und Coccygealabschnitte und die Ileosacralgelenke. Nach Entleerung von Blase und Darm (Einlauf) wird das Luftkissen mit Hilfe eines Kompressionsverbandes auf das Abdomen appliziert, darauf wird es mit einer gewöhnlichen Velopumpe mit Luft gefüllt. An Hand von Abbildungen werden die Vorteile der Methode gegenüber den gewöhnlich verwendeten Systemen der Abdomenkompression demonstriert. *(Riva)*

Perazzini, P.: **„Radiographische Bilder bei Tuberkulose des Os ilei.“** (Aspetti radiografici della tuberculosi dell'ileo). (Radiologica medica **36** [1950], 713.) (679)

Verfasser beschreibt zwei ungewöhnliche Fälle von Tuberkulose des Os ilei. Es handelt sich bei beiden Patienten um sehr ausgedehnte Läsionen mit multiplen kavernenähnlichen Aufhellungen und teilweiser reaktiver Hypertrophie, welche praktisch das ganze Os ilei einer Seite einnahmen. Dabei nur relativ geringe Beeinträchtigung der Funktion der gleichseitigen unteren Extremität. Im ersten Fall war die Articulatio sacroiliaca, im zweiten auch das Hüftgelenk befallen. Die Symptomatologie war vorwiegend durch die Mitbeteiligung dieser Gelenke bestimmt. *(Riva)*

Levin, R. T. und Genovese, P. D.: **„Bericht über einen Fall von renaler Insuffizienz mit ausgedehnten metastasischen Kalkablagerungen (renale Ostitis fibrosa cystika).“** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 423.) (659)

Verfasser beschreiben den Krankheitsverlauf bei einem 55jährigen Manne, der in der Jugend eine Nierenentzündung durchgemacht hatte und bei dem eine Niereninsuffizienz sich ausgebildet hatte und röntgenologisch ausgedehnte Kalkdepots nachzuweisen waren. Es wird auf den sekundären Hyperparathyreodismus hingewiesen, der sich bei renalen Erkrankungen ausbildet und die patho-physiologischen Zusammenhänge erörtert. *(Lindemann)*

Koulumies, M., Helsinki: **„Ein Fall von Melorheostosis.“** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 529.)

Hinsichtlich der Ätiologie der Melorheostose erscheint die Annahme von Zimmer, daß es sich um eine Störung der embryonalen, metameren Entwicklung handelt, am wahrscheinlichsten. Das röntgenologische und klinische Bild dieser seltenen Affektion wird an Hand eines Falles beschrieben. Die Radiographien zeigen im Bereich zahlreicher Knochen (Humerus, Radius, Handwurzel- und Mittelhandknochen, Daumenphalangen) osteosklerotische, dichte, strukturlose Verschattungen mit Alterationen der Knochenbegrenzung. Ein Trauma als auslösender Faktor muß im vorliegenden Falle in Betracht gezogen werden. *(Ziegler)*

Le Bihan und Boisot: **„Verlauf eines operierten Rippensarkoms.“** (Journal de Radiol. et d'Electrol. **31** [1950], 11/12: 672.) (681)

Ein röntgenologisch anerkanntes osteogenes Sarkom der 11. Rippe links wurde durch eine Resektion der 10.—12. Rippe chirurgisch behandelt. Histologisch ergab sich ein osteoplastischer Tumor vom fibro-myxo-osteoplastischem Typ. Im Verlauf von 4 Jahren wurden mehrere postoperative Bestrahlungsserien durchgeführt, dann trat ein Recidivtumor in Erscheinung, der die hinteren Wirbelbögen und die Wirbelkörper affizierte und zu Kompressionssymptomen führte. Es erfolgte eine erneute Operation mit Besserung des Erscheinungsbildes, 4 Monate später trat

ein erneutes Rezidiv auf, das durch die Röntgentherapie nicht mehr beeinflußt werden konnte. *(Ziegler)*

Corbett, H. R.: **„Reticulumzellensarkom der Rippe."** (J. of Canad. Ass. of Radiol. **1** [1950], 69.) (682)

Relativ langsames, örtlich destruierendes Wachstum mit vorwiegendem Beginn in der Metaphyse der langen, seltener in den kurzen Knochen, geringe oder fehlende Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens für lange Zeit, späte Metastasierung in die Lungen, Knochen und nur ausnahmsweise in die Lymphknoten bei Menschen jenseits des 40. Lebensjahres gelten als charakteristisch für das erst 1939 von Parker und Jackson von verwandten Tumorformen (Ewing, Kahler, Hodgkin) abgegrenzte Bild des Reticulumzellensarkoms der Knochen. Verfasser glaubt hierin einen selbstbeobachteten Fall einordnen zu können: 52jähriger Bergmann in gutem Allgemeinzustand, der seit 3 Jahren eine als Chondrom der 2. linken Rippe gedeutete Geschwulst (Primärtumor?) aufweist. Anläßlich einer Nachuntersuchung stellte man tumoröse Veränderungen an der linken 11. Rippe, am Schädeldach, am Sternum und eine golfballgroße Schwellung der linken Leistendrüsen fest. Probeexzision: Sarkom des RES, vermutlich des Knochenmarks. Tod 8 Monate später ohne Röntgenbestrahlung, Operation oder Sektion. *(Roeckerath)*

Wigh, Russel und Thompson, Harry J. jr. **„Fissuren in der Corticalis bei Osteomyelitis, kompliziert mit Sichelzell-Anaemie."** (Radiology **55** [1950], 4: 553.)

Es wird über einen Fall von Sichelzellanaemie bei einem 14jährigen Negerjungen mit Paratyphus B Osteomyelitis berichtet. Ein ungewöhnlicher Röntgenbefund wird beschrieben, welcher in einer intracorticalen Spaltbildung im Bereich einer Osteomyelitis besteht. Diese Abweichung vom gewöhnlichen Befund bei Osteomyelitis wird zurückgeführt auf röntgenographisch nicht wahrnehmbare Veränderungen in der Knochen-Compakta infolge der Sichelzellanaemie. Finden sich derartige Spaltbildungen in Fällen von Knocheninfektion, so liegt vielleicht ein genereller Krankheitsprozeß gleichzeitig vor. *(Haenisch)*

Rohlederer, O.: **„Aetiologie und Symptomatologie der Praeluxatio patellae."** (Zbl. Chir. **76** [1951], 2: 103.) (684)

Dem bekannten klinischen Bild der sub- und habituellen Luxatio patellae gehen in langer Vorgeschichte Erscheinungen voraus, die durch allmähliche Lateralisation des Patellargleitweges infolge gestörten Muskelgleichgewichts bedingt sind. An Hand von einigen Fällen wird die Aetiologie solcher Abweichungen der Patella veranschaulicht. Die Intialsymptome der muskulären Gleichgewichtsstörungen werden oft im Sinne rheumatischer Erkrankungen fehlgedeutet, im weiten Verlauf auftretende Bewegungsbehinderungen und Einklemmungserscheinungen dagegen führen oft zur Annahme von Meniskusschäden und Fettkörpereinklemmungen. Eine genaue Bestimmung des Patellargleitweges ist zur Stellung der Diagnose erforderlich. Eine zweckmäßige Methode wird hierzu angegeben. Die Therapie der Lateralisatio patellae wird in Übersichtsform erörtert. *(Hovorka)*

Platzgummer, H.: **„Die spontane Quadrizepsehnenruptur."** (Z. Orthop. **80** [1951], 2: 195.) (685)

Es wird über einen Fall einer gleichzeitig aufgetretenen, doppelseitigen, spontanen Quadrizepssehnenruptur berichtet. In beiden Sehnen wurden Knocheneinlagerungen gefunden und histologisch schwere krankhafte Veränderungen festgestellt, die als posttraumatisch bedingt (Dauertrauma) angesehen wurden. Die Therapie und Nachbehandlung wird genauer besprochen. *(Hovorka)*

Haid, B.: **„Beobachtung einer neuen Form des Os intermetatarseum."** (Z. Orthop. **80** [1951], 2: 298.)

Bericht über ein Os intermetatarseum bilaterale, das links typisch, auf der rechten Seite in seiner Größe, Form, Lage und Richtung ungewöhnlich war und operativ entfernt werden mußte. Besprechung der Entstehungstheorien. *(Hovorka)*

Bischofberger, C.: **„Die symmetrische angeborene Aplasie der Handwurzel (angeborene Kurzhand)."** (Z. Orthop. **80** [1951], 2: 288.) (687)

Es wird über 2 seltene Fälle von echter Mißbildung der Handwurzel berichtet. Es fehlten sämtliche Handwurzelknochen bis auf Reste, deren Zugehörigkeit zu bestimmten Knochenkernen nicht festgelegt werden konnten. Die Metacarpalia waren verstümmelt, die Unterarmknochen hypoplastisch. Außer einer beruflichen Lenkung wegen der Herabsetzung der groben Kraft durch die Nachgiebigkeit im Handgelenk waren keine therapeutischen Maßnahmen erforderlich. *(Hovorka)*

Throuvalas, A.: **„Ein Fall einer Kittniere."** (Journal de Radiol. et d'Electrol. **31** [1950], 11/12: 673.) (688)

Es wird der Fall einer ausgeprägten Kittniere, die zufällig bei einer Magenuntersuchung entdeckt wurde, beschrieben. Der Patient hatte keinerlei Beschwerden, die Laboratoriumsuntersuchungen ergaben negative Resultate. Es wird vermutet, daß eine totale Obliteration des Ureters (Exklusion) besteht und das Krankheitsbild tuberkulös bedingt ist. *(Ziegler)*

B. Strahlentherapie

Domagk, G.: **„Über Stand und Probleme der Geschwulstforschung."** (Strahlenther. **83** [1950], 4: 565.) (689)

Zur Zeit stirbt jeder 6. Mensch an Krebs. Die Latenzzeit der Krebsentstehung beim Menschen währt oft lange, bisweilen 15—20 Jahre und länger, aber auch schon Monate oder einige Jahre nach der Einwirkung der Schädigung sind Berufskrebse (Ruß, Teer, Mineralöl, Paraffin, Arsen, Chromat, Asbest, Anilin, Radium) beobachtet worden. Da fast alle bisher bekannten hochwirksamen krebserregenden Substanzen lipoidlöslich sind, sollte man die Fette,

die für die menschliche Ernährung bestimmt sind, einer besonders sorgfältigen Betrachtung unterziehen. Beim Menschen sind es offenbar nur ganz bestimmte Tumoren, bei denen der Vererbungsfaktor eine ausschlaggebende Rolle spielt. Nicht der Krebs als solcher wird in den meisten Fällen vererbt, sondern nur die Disposition. Amerikanische Autoren glauben neuerdings virusartige Körper in Impftumoren und menschlichen Tumoren nachgewiesen zu haben. Tumorgewebe bei —10 Grad soll jahrelang überimpfbar bleiben. Ein Nucleoproteid soll durch die krebserzeugenden Agentien in der Weise verändert werden, daß ein endogenes Virusprotein dabei entsteht. Es scheint jedenfalls sicher, daß in den Krebszellen eine gestörte Eiweißsynthese abläuft. Tumorzellen gären auch dann weiter, wenn man sie mit Sauerstoff sättigt. Zur Zeit kennen wir folgende therapeutischen Beeinflussungsmöglichkeiten des Krebses: 1. Die chirurgische, mit denen man versucht, alle entarteten Krebszellen radikal aus dem Körper zu entfernen. 2. Die Zerstörung der Krebszellen durch Radium- und Röntgenstrahlen. 3. Die Zerstörung der Krebszellen durch chemische Substanzen wie Arsen, Lost usw. 4. Die Mitosehemmung der Tumorzellen durch Cholchizin, Urethan u. a. 5. Hemmung des Tumorwachstums durch Änderung des Milieus bestimmter Tumoren, z. B. der Prostatatumoren durch oestrogene Substanzen. 6. Regulierung des Wachstums durch Organextrakte von sog. immunisierten Tieren und durch Anwendung von Antifermenten. Die gegenüber dem Brown-Pearce-Tumor empfindlichen Kaninchenrassen kann man durch geeignete Vorbehandlung mit kleinsten Tumorstückchen in hohem Ausmaß gegen die Überimpfung mit diesem Tumor schützen, wenn man das Implantat an einer für das Wachstum ungünstigen Stelle einbringt. Diesen Schutz kann man auch durch Injektion zellfreier Tumorextrakte erreichen, wenn man diese bei Kälte herstellt. Wahrscheinlich kommt es im Körper viel öfter als wir denken zur Ausbildung von Tumorzellen, die sich aber zurückbilden, wenn der Körper in der Lage ist, Abwehrreaktionen aufzubringen. Die hochgradige Resistenz, die man durch Vorbehandlung im Tierversuch erzielen kann und die erfolgreiche Behandlung schon vorhandener Tumoren mit dem Serum bzw. den Organextrakten resistent gemachter Tiere eröffnen neue Möglichkeiten der Krebsbekämpfung. Die Schwierigkeiten der Strahlentherapie beruhen auf der elektiven Schädigung der Tumorzellen. Was aber noch bedenklicher erscheint, ist die Tatsache, daß aus normalen Zellen neue Mutationen hervorgehen können. Das Ziel weiterer Untersuchungen muß es deshalb in erster Linie sein, möglichst physiologische und im intermediären Stoffwechsel natürlich resistenter Menschen und Tiere vorkommende Substanzen zu erkennen, zu isolieren und anzuwenden. *(Freeb)*

Lacassagne, A.: **„Die hormonell bedingten Krebse."** (Strahlenther. 83 [1950], 4: 589.) (690)

Ein experimentell hervorgerufenes Carzinom von sichtlich hormonalem Ursprung hat man zuerst vermittels des Oestrons erhalten. Die cancerogene Wirkung hängt nicht von der chemischen Formel der Substanz ab, sondern von ihrer physiologischen Eigentümlichkeit der oestrogenen Wirkung. Der Fragekomplex der hormonell bedingten Krebse hat in den letzten Jahren eine große Bedeutung erlangt. Die meisten der uns bekannten, für die Krebsbildung ätiologisch wichtigen Agentien übt auf die Zelle eine Art langsamer Intoxikakion aus, die stufenweise zu ihrer malignen Umwandlung führt. Unter diesen Umständen versteht man, daß die morphogenen Hormone endogene Gifte darstellen, wenn sie kontinuierlich wirken, während ihre Wirkung physiologischerweise alternierend ist. Sie haben viel öfter Gelegenheit wirksam zu werden als die gelegentlichen exogenen chemischen Ursachen, die die Urasche von beruflich oder durch Nahrungsmittel bedingtem Krebs bilden. Über die Art und Weise, in welcher sich unter dem Einfluß der Hormone die Umwandlung von der einfachen Hyperplasie in den benignen und schließlich malignen Tumor vollzieht, wissen wir nicht mehr als über den Wirkungsmechanismus der anderen cancerogenen Stoffe. *(Freeh)*

Druckrey, H.: **„Die Pharmakologie der krebserzeugenden Substanzen."** (Strahlenther. 83 [1950], 4: 597.) (691)

Durch das Auftreten verschiedener Geschwülste als Berufskrankheit wurde der Vorgang der Krebsentstehung einer systematischen experimentellen Erforschung zugänglich. Die Versuche ergaben als grundsätzlich wichtigen Befund, daß alle am Menschen als Geschwulstursache erkannten Faktoren auch an bestimmten Tierarten Krebs erzeugen können. Es gibt sehr viele krebserzeugende Substanzen. Die organischen Substanzen sind ausnahmslos aromatisch, sie enthalten also den Benzolring. Vom chemischen Standpunkt lassen sich 2 große Gruppen unterscheiden, nämlich die cancerogenen Kohlenwasserstoffe und die cancerogenen Amine. Die cancerogenen Kohlenwasserstoffe sind in den wässerigen Körperflüssigkeiten nur sehr wenig löslich, lösen sich dagegen leicht in Lipoiden und Fetten. Sie werden sehr fest adsorptiv im Gewebe gebunden, so daß sie lange an der Applikationsstelle liegen bleiben und eine vorwiegend lokale Wirkung haben. Die Muttersubstanz der cancerogenen Aminen ist das Anilin. Die cancerogenen Amine sind in den wässerigen Körperflüssigkeiten leichter löslich als die cancerogenen Kohlenwasserstoffe und werden weniger fest adsorptiv gebunden als diese. Sie werden deshalb relativ leicht resorbiert und haben grundsätzlich eine resorptive Wirkung, erzeugen also Geschwülste an inneren Organen. Andererseits ist ihre Verweildauer im Körper geringer als bei den cancerogenen Kohlenwasserstoffen, so daß nur bei regelmäßiger Gabe Krebs entsteht. Der Wirkungsmechanismus der cancerogenen Substanzen erschien lange Zeit unklar, weil ein Zusammenhang zwischen der chemischen Konstitution und der Wirkung im spezifischen Sinne nicht zu erkennen war. Untersuchungen in den letzten Jahren

haben zu dem Ergebnis geführt, daß die cancerogene Wirkung in erster Linie von den physikalischen (elektronischen) Eigenschaften abhängt. Das „cancerophore" Grundmolekül ist chemisch weitgehend unspezifisch, die wirkungsverstärkenden „auxocancerogenen" Substituenten dagegen an allen organischen Cancerogenen dieselben. Oxydation bzw. Einführung saurer Gruppen hebt die cancerogene Wirksamkeit auf. Die außerordentliche Heterogenität der cancerogenen Agentien beweist wohl, daß es eine spezifische Krebsursache nicht gibt, also auch keinen spezifischen Krebserreger. Das „Spezifische" bei der Krebserzeugung ist vielmehr die lebende Zelle, wofür die entscheidende Bedeutung der individuellen und lokalen „Disposition" spricht. Sie ist eine erbliche Eigenschaft der verschiedenen Arten und Stämme. Die Untersuchung der Dosis-Wirkungsbeziehung ergibt für die Wirkungszeit (Latenzzeit) einfache Gesetzmäßigkeiten. Danach ist die cancerogene Wirkung grundsätzlich irreversibel und bleibt voll summationsfähig bestehen, so daß die cancerogenen Substanzen „Summationsgifte" sind. Trotz dieser Summation lassen sich lange Zeit im Gewebe keine charakteristischen Symptome erkennen, die die schließlich eintretende krebsige Entartung ankündigen.

Der Angriffspunkt der cancerogenen Substanzen ist an solchen Zellbestandteilen zu suchen, die zur Selbstreproduktion befähigt sind („Duplikaten"). Die Cancerisierung erfolgt sicher nicht durch ein „Eintreffer"-Ereignis, sondern setzt viele Treffer an der Zelle voraus. Während die maligne Entartung ein zellulärer Vorgang ist, erweist sich ihr Wachstum zur Geschwulst von den Milieubedingungen des Organismus abhängig. Beide Vorgänge folgen ganz verschiedenen Gesetzmäßigkeiten. *(Freeb)*

Murphy, Walter T. und Reinhard, M. C. **„Einige Beobachtungen bei der Röntgentherapie mit 1000-KV, 400-KV und 200-KV."** (Radiology **55** [1950], 4: 477.) (692)

In einer ausführlichen Arbeit wird über Beobachtungen Bericht erstattet, welche im Verlauf routinemäßiger Behandlung bösartiger Neubildungen mit drei verschiedenen Strahlenqualitäten, und zwar von 9,0, 5,0 und 0,9 mm Kupfer Halbwertschicht gemacht wurden. Über Experimente, welche zwecks Klärung einiger dieser Beobachtungen durchgeführt wurden, wird ebenfalls berichtet.

Es werden Kurven vorgelegt, welche die Beziehung Bestrahlungszeit zur Hautdosis bei 200-, 400- und 1000-KV aufzeigen. Ein deutlicher Unterschied der Hautdosis bei den drei Strahlenqualitäten geht aus diesen Kurven nicht hervor.

Patienten, welche durch vier Einfallfelder pro Tag mit kleinem täglichen Strahlenzuwachs behandelt wurden, wiesen geringere sofortige und spätere Haut- und subcutane Reaktionen auf als solche, welche mit einer Technik behandelt wurden, bei der jedes der vier Einfallfelder einen größeren Zuwachs jeden vierten Tag erhielt (ein Einfallfeld täglich). Die gesamte Behandlungszeit und Dosis war bei beiden Gruppen die gleiche. Die späten Veränderungen in den Fällen, in denen ein großer Zuwachs angewandt wurde, waren schwerer und ausgesprochener bei 200-KV-Strahlung als bei 400- oder 1000-KV-Strahlung.

Vergleiche von Haut- und Subcutanreaktionen, welche beim gleichen Patienten bei 200-KV und 1000-KV ausgelöst wurden, zeigten, daß bei gleicher Gesamtdosis und gleicher Behandlungszeit die sofortigen Reaktionen bei einem großen Prozentsatz der Patienten die gleichen waren. Die 200-KV-Strahlung indessen löste eine größere Zahl später Haut- und Unterhautreaktion aus, als dies bei der 1000-KV-Strahlung zu beobachten war.

Des weiteren werden Tiefengewebsdosen graphisch vorgelegt als eine Funktion der Behandlungszeit für die drei Strahlenqualitäten bei 0,9, 5,0 und 9,0 mm Kupfer Halbwertschicht. Gleichzeitig mit der gesteigerten Tiefendosis bei den höheren Qualitäten ist eine Zunahme der Blasen- und Rektumkomplikation festzustellen.

Klinische Enderfolge nach Bestrahlung von cervicalem Ca sprachen für einen Vorteil bei der 1000-KV- über die 200-KV-Strahlung. Dies trifft auch besonders zu im Fall eines großen Beckens. Eine ausgewählte Gruppe von Fällen des zweiten und dritten Stadiums zeigte bei über 3 Jahren verfolgter Beobachtung des Leidens einen Prozentsatz von 58,5 bei 1000-KV- und 45,6 bei 200-KV-Strahlung. Obgleich diese Erfolge im Hinblick auf die kleine Zahl statistisch nicht beweisend sind, so scheinen sie doch entschieden eindrucksvoll. *(Haenisch)*

Berven, Elis: **„Ein kurzer Überblick über radiotherapeutische und andere Arbeiten von Gösta Forssell mit Ausnahme der röntgendiagnostischen."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 429.) (693)

Die Publikationen werden in chronologischer Reihenfolge kurz beschrieben, dabei läßt sich ein Einblick in den schrittweisen Aufbau der Strahlentherapie unter Gösta Forssells Leitung gewinnen. Neben den ersten, mehr hypothetischen Feststellungen über die biologischen Strahlenreaktionen konnte F. zum ersten Male über die Heilung eines Hautkrebses mittels Röntgenstrahlen berichten (Stenbeck 1900), bis zum kurativen Effekt waren damals nicht weniger als 150 Sitzungen im Verlauf von 9 Monaten notwendig. Später (1909) hebt F. die Behandlung in kürzerer Zeit mit höheren Dosen bei Hautcarcinomen hervor. In der zweiten Dekade dieses Jahrhunderts entstand die Radiumtherapie des Uteruscarcinoms, damals wurde Schritt für Schritt die Stockholmer Methode entwickelt. In Heyman fand F. den geeigneten Mitarbeiter, und ihre Erfolge waren so instruktiv, daß bereits 1918 das Cervix-Carcinom in Schweden praktisch nicht mehr operativ angegangen wurde.

Von 1924—1933 wurden von F. zahlreiche Arbeiten dem Problem der „Permanenz der radiologischen Heilung bei Malignomen" gewidmet. Er konnte hier in erster Linie die verständlichen chirurgischen Einwände gegenüber einer dauernden strahlenbedingten

Heilung bei bestimmten Krebsen eindeutig widerlegen und die grundsätzliche Differenz bezüglich des Wirkungsmechanismus beider Methoden klarlegen.

Weitere Publikationen von F. befassen sich mit den Gebieten der Elektrotherapie, der Organisation der Krebsbekämpfung, der medizinischen Statistik, der radiologischen Ausbildung, der Krankenhausorganisation usw. *(Ziegler)*

den Hoed, D.: **„Die Röntgentherapie der Hirntumoren."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 309.)

Das Behandlungsprinzip beruht auf der operativen Entfernung des Tumors mit nachfolgender Strahlentherapie. Die Bestrahlungstechnik besteht bei einer Strahlenqualität von 0,9 Cu HWS in der Anwendung mehrerer Einfallsfelder, oft werden bei nicht genau lokalisierbaren Gliomen 2 größere Felder (15 × 15 cm) gewählt. Die Einzeldosis wird langsam von 100 auf 200 r gesteigert, die Gesamtdosis pro Feld beträgt 2000 bis 3000 r (Luft). Auf diese Weise wurden insgesamt 186 Hirntumoren bestrahlt, wobei das Material in eigentliche Hirntumoren, in Kleinhirntumoren, in cerebrale Metastasen und Hypophysentumoren aufgeteilt wird. Die besten Behandlungsmethoden ließen sich bei cerebellaren Läsionen erzielen.

Die temporäre Besserung und die Überlebensdauer der einzelnen Krankheitsbilder bei allein strahlentherapeutisch behandelten Tumoren entspricht derjenigen bei den operativ behandelten Fällen. Daraus wird der Schluß gezogen, daß nur Entlastungstrepanationen oder bei dringender Indikation chirurgische Explorationen möglichst mit Probeexcision durchgeführt werden sollten. *(Ziegler)*

Holthusen, H.: **„Strahlentherapie gynäkologischer Malignome."** (Strahlenther. **83** [1950], 4: 634.) (695)

Die Rolle, welche die Strahlentherapie bei den gyn. Malignomen spielt, ist bei den einzelnen Lokalisationen sehr unterschiedlich. Beim Vaginal- und Urethral-Carcinom ist die Überlegenheit der Bestrahlungsbehandlung des Primärtumors heute allgemein anerkannt. Beim Collum-Carcinom sind ebenfalls die Leistungen der Strahlentherapie überlegen. Beim Corpus-Carcinom stehen nach den bisher üblichen Methoden die Ergebnisse der Strahlenbehandlung hinter den Operationserfolgen zurück. Mit der im Stockholmer Radiumhemmet entwickelten Packmethode konnten die Ergebnisse der Strahlenbehandlung jedoch wesentlich gebessert werden. Bei der Packmethode wird das Uteruscavum, über dessen Konfiguration man sich zweckmäßig durch eine Histerographie eine Übersicht verschafft, mit einer der Größe der Uterushöhle entsprechenden Zahl von Radiumröhrchen austamponiert. Die Röhrchen werden mit dafür konstruierten Faßzangen durch die dilatierte Cervix eingeführt. Für die Behandlung der Vulva-Carcinome hat sich das operative Verfahren, und zwar in Form der Elektrokaogulation, der Strahlenbehandlung gegenüber als wirkungsvoller erwiesen. Es ist erstaunlich zu sehen, wie auch große, mit dem elektrischen Messer gesetzte Defekte zur Heilung kommen. Die Strahlenbehandlung wird nur zur Bestrahlung der regionären Leistendrüsen herangezogen. Das Carcinom der Ovarien und der Tuben ist nach wie vor eine unbestrittene Domäne der Chirurgie. Lediglich bei den Disgerminomen, der weiblichen Form der Seminome, fällt der Bestrahlung eine besondere Rolle zu. Beim Urethral-Carzinom hat sich die Spickung mit Radiumnadeln mit geringer Aktivität — so daß die Behandlung auf mehrere Tage ausgedehnt werden kann, ehe die Toleranzdosis erreicht ist — als die Methode der Wahl erwiesen. Es metastasiert in die Leistendrüsen, die bestrahlt werden müssen. Das Vaginal-Carcinom verlangt besonders große Individualisierung in der Technik. Mit der Radiopunktur läßt sich die größte Konzentration der Strahlenwirkung auf ein bestimmtes Volumen erreichen und die Belastung des benachbarten Gewebes ist am geringsten. Bei umschriebenen Tumoren ist sie die Methode der Wahl. Beim Sitz im Scheideneingang macht man von der Anwendung der Röntgennahbestrahlung Gebrauch. Ist das Carcinom in den hinteren Abschnitten der Scheide lokalisiert, so ist ihr die Spickmethode überlegen. Bei dem häufigen Sitz an der Vorder- oder Hinterwand ist die intravaginale Nahbestrahlung nicht möglich, da Blase oder Mastdarm im Bestrahlungskegel liegen. Auch bei Verengung des hinteren Drittels der Scheide wird die technische Durchführbarkeit einer intravaginalen Bestrahlung recht problematisch. In diesen Fällen wird man sich, besonders wenn es sich um weit fortgeschrittene Stadien handelt, auf eine Röntgenbestrahlung von außen beschränken und nach Rückbildung des Tumors evtl. später eine Spickung oder Moulagebehandlung mit Radium durchführen. *(Frech)*

Hunt, Howard B.: **„Bericht über die Behandlungsergebnisse bei kombinierter Radium-Röntgenbestrahlung der Cervix-Carzinome."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 446.) (664)

Während in den Jahren 1931—1936 im Nebraska-Hospital in 20,5% aller Cervix-Carzinomfälle eine 5-Jahresheilung erzielt werden konnte, beträgt für die Jahre 1937—1941 die 5-Jahresheilungsquote 42,1%. In den nachfolgenden Jahren 1942—1944 läßt sich aber ein solcher stetiger Anstieg der Behandlungserfolge nicht mehr erkennen. Bei den Privatpatienten der Klinik aus den gleichen Jahren wurden sogar in 66,7% aller Fälle eine 5jährige Heilung erreicht. Hier muß allerdings berücksichtigt werden, daß eine gewisse Auslese vorliegt und der hohe Behandlungserfolg nicht allein auf die Behandlungsmethode bezogen werden kann. Nach Ansicht des Verfassers, ist die alternierende fortlaufende Strahlenapplikation mit Radium und Röntgenstrahlen zweifellos biologisch wirkungsvoller, als eine getrennte nacheinander durchgeführte Bestrahlung mit Radium- und Röntgenstrahlen. Durch fraktionierte Radiumdosen kann die Behandlung individuell angepaßt werden und die Komplikationen verringern sich. Mit der Radiumbestrahlung muß sofort begonnen werden, da im Verlauf einer Bestrahlungsbehandlung

das Vaginalgewölbe schrumpft und die Parametrien nicht mehr voll erfaßt werden können. Die Lagerung der Radiumapplikatoren wird durch Übersichtsaufnahmen in 2 Ebenen kontrolliert. Durch die röntgenologische Lagekontrolle ergeben sich wichtige Gesichtspunkte für die weitere Dosierung. Korrekturen können angebracht werden und Dosen exakt berechnet werden. Verfasser benutzt einen modifizierten Vaginal-Kolpostaten. Die Beckenmaße und Tiefe der Parametrien werden an der Patientin gemessen. Zu hohe Dosen müssen vermieden werden und die individuell verschiedene Reaktionsweise in Rechnung gesetzt werden. Gegenwärtig werden mit der Bestrahlungsbehandlung die gleichen Resultate erzielt, wie sie auch bei Durchführung einer Radikaloperation erreicht werden. *(Lindemann)*

Saugmann-Jensen, J. und Jacoby, P.: **„Brustkrebs. Behandlungsergebnisse 1929 bis 1943."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 453.) (696)

Es wird zunächst die Frage: alleinige Operation, post- oder praeoperative Bestrahlung oder alleinige Bestrahlung behandelt und die Bedeutung des chirurgischen Vorgehens in Kombination mit Vor- und Nachbestrahlung betont. Behandlungsergebnisse einiger Autoren, die eine differente Behandlungstechnik anwenden, werden diskutiert.

Am Radium-Centre in Odense, Dänemark, wurden von 1929—1943 insgesamt 548 Mamma-Carcinome bestrahlt, von denen 75% operiert waren. 30% davon waren nach 5 Jahren noch am Leben, aber nur 20% waren klinisch und röntgenologisch krebsfrei. Nach Ablauf von 10 Jahren bestand eine Rezidivfreiheit bei 18%, was gegen die Annahme spricht, daß nach 5 Jahren eine definitive Heilung angenommen werden kann. Von den 289 Frauen, die radikal operiert wurden, wurden 130 nachbestrahlt, davon waren nach 5 Jahren noch 42% am Leben. Die übrigen 159 Patientinnen wurden vor- und nachbestrahlt, hier betrug die Überlebensziffer 37%. Symptomfrei waren 34 bzw. 35%. Lokale Narbenrezidive traten innerhalb 5 Jahren bei 11% der Vor- und Nachbestrahlten und bei 17% der allein Nachbestrahlten in Erscheinung. 41 Brustkrebse wurden nur lokal operiert und zusätzlich bestrahlt, die 5-Jahresziffer beträgt hier 66%.

Es muß als möglich angesehen werden, daß eine Radikaloperation bei fehlenden Axillarmetastasen überflüssig und bei Vorliegen derselben nutzlos ist. Bessere Resultate sind von einer einheitlichen, universellen statistischen Handhabung zu erwarten, wie sie Heyman für das Cervix-Ca eingeführt hat. *(Ziegler)*

Kargl, O.: **„Brustkrebs nach entfernter gutartiger Geschwulst."** (Med. Klinik **46** [1951], 6: 169.) (697)

Bei der Zusammenstellung sämtlicher brustkranker Patientinnen (337), die innerhalb von 10 Jahren zur Erstbehandlung in die chirurgische Universitätsklinik Innsbruck kamen, fand man, daß bei 0,047% der Carcinomfälle eine gutartige Geschwulst in der gleichen Brust in verschiedenen Zeitabständen vorausgegangen war. Daraus läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit der Schluß ziehen, daß das Auftreten eines Brustkrebses nach entfernter gutartiger Geschwulst in der gleichen Brust äußerst selten ist und wohl als Zufallsbefund zu werten ist. *(Glenk)*

Larsson, Lars-Gunnar: **„Behandlung von Basalzellcarcinomen der Haut durch lokale Podpohyllinapplikationen."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 449.) (698)

Das Podophyllin (Podophyllum peltatum) aus den Wurzeln der Mandragorapflanze zeigt einen cytotoxischen Effekt auf die Tier- und Pflanzenzelle, die gleiche Wirkung konnte auf maligne Gewebselemente beobachtet werden (Belkin u. a.). Larsson hat am Radiumhemmet Stockholm 50 oberflächliche Basalzellkrebse mit Podophyllinlösung oder mit podophyllinhaltigen Salben behandelt, die Konzentration des Stoffes betrug 20—25%. Die Applikation erfolgte täglich während 4—8 aufeinanderfolgenden Tagen. Die makro- und mikroskopischen reaktiven Veränderungen der so behandelten Epitheliome werden beschrieben, eine komplette, primäre Heilung konnte bei über 80% der Fälle erzielt werden. Längere Beobachtungszeiten scheinen notwendig, um endgültige Schlüsse ziehen zu können. *(Ziegler)*

Cocchi, U.: **„Klinik und Therapie des großfollikulären Lymphoblastoms (Brill-Symmerssche Krankheit)."** [Clinica e terapia del linfoblastoma gigantocellulare (Malattia di Brill-Symmers)]. (La Radiologica medica **36** [1950], 705.) (699)

Seit der ersten Beschreibung vor 25 Jahren sind bis heute mehr als 200 Fälle von Brillscher Krankheit veröffentlicht worden. Das klinische Bild ist charakterisiert durch eine mehr oder weniger generalisierte Lymphdrüsenschwellung, einen Milztumor (54,6% der Fälle), seltener eine Lebervergrößerung bei meist am Anfang nur wenig beeinträchtigtem Allgemeinzustand. Seltener Anämie. Das weiße Blutbild weist eine mäßige Leukopenie bei Lymphozytose (selten Lymphopenie) auf. Senkungsreaktion normal bis leicht beschleunigt. Elektrophoretisches Serumeiweißbild nicht in charakteristischer Weise verändert. Vorzugsweise befallen werden Männer im Alter von 30 bis 60 Jahren. Die Diagnose kann nur durch die bioptische Untersuchung erhärtet werden, wobei die Lymphfollikel auf Kosten des lymphatischen Gewebes stark vergrößert erscheinen und in den Keimzentren große polymorphe Zellen mit zahlreichen Mitosen auftreten.

Das g.-f. L. ist klinisch und anatomisch als maligner Tumor zu betrachten, da es sich nach durchschnittlich 3 Jahren generalisiert und zum Exitus führt. Interessant ist auch die sarkomatöse Entartung, welche in 17% aller Fälle beschrieben wurde.

Differentialdiagnostisch muß das g.-f. L. von den entzündlichen Lymphomen, der aleukämischen Lymphadenose, dem Lymphogranulom, dem Lymphosarkom, den Retikulosen, der Boeckschen Erkrankung abgetrennt werden.

Therapie: Die Operation kommt nur bei lokalisierten Formen der Erkrankung in Betracht. Die Behandlung der Wahl ist die Röntgenbestrahlung; das g.-f. L. ist sehr strahlensensibel. Dazu tritt bei Generalisierung die Chemotherapie (N-lost) in ihr Recht. Bei Übergang in Sarkom tritt Strahlenresistenz ein.

Mitteilung von 5 eigenen Fällen aus dem Röntgeninstitut der Universität Zürich: bei einem konnte die Krankheit während 11 Jahre verfolgt werden, wobei die Röntgentherapie wiederholt mit Erfolg angewendet wurde, bis zuletzt die Entartung in eine Retikulosarkomatose mit Metastasierung in den Knochen (und besonders im Schädel) und damit der Exitus eintrat. *(Riva)*

Pinsonneault, G.: **„Rectumtumoren von zweifelhafter Bösartigkeit."** (J. of Canad. Assoc. of Radiol. **1** [1950], 72.) (700)

Während der Hauptanteil der Rectumcarzinome von den Zylinderzellen der Schleimhaut und den Stachelzellen der Epidermis im Gebiet des anorectalen Übergangs ausgehen, sind in letzter Zeit zwei seltenere Tumorformen hier beschrieben worden, die zwar histologisch den malignen Formen näherstehen, sich klinisch aber oft benigne verhalten: a) Carzinoide, d. h. adenomatöse Hyperplasien, „Naevi der Darmschleimhaut", ausgehend von den argentaffinen Kulschitskyschen Zellen, die vom Dünndarm und Appendix (5‰ her bekannter sind, im Rectum bisher etwa 40mal (in 1—10 cm Höhe) bei 18—71-Jährigen an getroffen wurden und nur 5mal Metastasenbildung zeigten; b) basocelluläre Epitheliome des Rectums, die bisher 9mal beschrieben wurden. Alle Fälle wurden bisher chirurgisch mit gutem Erfolg behandelt. Dem Verf. gelang es, einen selbst beobachteten Tumor der Gruppe b) bei einer 55jährigen Frau mit Röntgentiefenbestrahlung (220 kV, 2,0 Cu und 2,0 Al, von 3 Feldern extraanal 6,8 cm, und einer Gesamtdosis von 8000 r/Luft) ebenfalls völlig zum Verschwinden zu bringen. Er knüpft daran die Überlegung an, ob nicht in den beschriebenen Fällen, besonders bei jüngeren Trägern, wo die Gefahr der malignen Entartung kaum besteht, eine konservative Behandlung systematisch versucht werden sollte. *(Roeckerath)*

Maurer, R.: **„Die multiplen Plasmozytome im Bereich der oberen Luftwege."** (Z. Laryng. Rhin. Ot. **30** [1951], 2:63.) (701)

Bemerkenswert für diese seltene Geschwulstbildung im Bereich der Schleimhäute des Respirationstraktes ist ihre multizentrische Entstehung, ihr oft langsames Wachstum, ihre eigentliche Neigung zu Rezidiven und die Abhebung des Schleimhautepithels von der Unterlage, so daß man an der Oberfläche der Geschwülste erhaltenes Epithel findet. Die Prognose ist meist schlecht. Eine besondere Stellung in ihrem benignen Verlauf nehmen die isoliert auftretenden Plasmocytome der Conjunktiva ein. Es wird ausführlich über einen Fall von Plasmocytom im Bereich der Tonsillen und des Nasenrachenraumes mit multiplen Knochenmetastasen berichtet. Durch operative Entfernung des Tumors und anschließende Röntgen-Radiumbestrahlung wurde eine Besserung erreicht. *(Howorka)*

Coley, Bradley L., Hinginbotham, Norman L. und Groesbeck, Harvey P.: **„Primäres Knochenretikulosarkom."** (Radiology **55** [1950], 5: 641.)

37 Fälle von primären Knochenretikulosarkomen wurden einer eingehenden Untersuchung unterworfen und die klinischen, diagnostischen und therapeutischen Gesichtspunkte erörtert.

Die Krankheit befällt vorwiegend das männliche Geschlecht. Sie tritt in jedem Alter auf, aber fast dreiviertel in dieser Serie fallen auf das zweite, dritte und vierte Lebensjahrzehnt. Typischerweise ist der Verlauf benigner als bei irgendeinem anderen malignen Knochentumor, und das Ausbleiben von Schwäche bei den meisten der Patienten ist ganz auffallend.

Die Behandlung der Wahl beim primären reticulum-Zell-Sarkom besteht in sorgfältig verabfolgter Röntgentherapie mit einer Tiefendosis von 3000 bis 4000 r am Tumor.

Metastasen und Recidive können noch nach 10 oder mehr Jahren nach der Behandlung auftreten. Viele derartige Metastasen und Recidive können durch Strahlentherapie oder Operation weiter unter Kontrolle gehalten werden.

9 Röntgenogramme, 2 Mikrophotogramme, eine Tabelle und weitere Abbildungen. *(Haenisch)*

Daubresse, E.: **„Traitement radiotherapique d'un syndrome hepato-splenique. Maladie de Banti."** (Die Strahlenbehandlung der Bantischen Krankheit.) (J. Belge Rad. XXXIII [1950], 1: 74—78.)

Über die Möglichkeit einer Strahlenbehandlung dieser Krankheit enthält das Schrifttum bisher keine oder nur negative Angaben. Verf. teilt daher die Krankengeschichte einer 33jährigen Kranken mit, die vor Jahren wegen Morbus Banti splenektomiert wurde und in sehr schlechtem Allgemeinzustand mit großer Leberschwellung, starker Anaemie, Subikterus, Fieber und Appetitlosigkeit, also im 3. Stadium der Krankheit, zur Behandlung kam. Im Verlauf von 2 Jahren erhielt die Kranke vier Bestrahlungsserien von zusammen 6750 „r" je Feld auf die Lebergegend; die Dosis wurde fraktioniert verabreicht; Einzeldosen und Intensität sind leider nicht angegeben. Infolge der Behandlung bildete sich die Leberschwellung völlig zurück, das Blutbild wurde normal, die Kranke nahm 25 Kilo zu. Seit vier Jahren hat sich der gute Zustand nicht mehr geändert, die Kranke fühlt sich vollkommen gesund. *(Weißwange)*

Marks, Hirsch: **„Neurofibrosarkom des Nackens."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3, 470.) (662)

Bei einer 38jährigen Negerfrau konnte durch Röntgenbestrahlung eines Neurofibrosarkoms des Nackens (Herddosis: 6720 r) eine 10jährige Heilung erreicht werden, nachdem der Tumor weitgehend operativ entfernt wurde. *(Lindemann)*

Lohmeyer, K.: **„Über eine Hypophysenbestrahlung mit tödlichem Ausgang beim Cushing-Syndrom."** (Med. Klinik **46** [1951], 9: 266.) (704)

Kasuistischer Beitrag zur Diff.-Diagnose des M. Cushing: Ein Hypernephrom-Fall mit maligner Verlaufsform und starker inkretorischer Funktion. Eine geringe Bestrahlung der Hypophysengegend führte zu tödlich verlaufender mesenchymaler Reaktion am Gehirn. Die Ursachen dieser ungewöhnlichen Reaktion werden diskutiert, wobei konstitutionelle Momente, toxische Endothelschädigung, Paraproteinämie und Kreislaufinsuffizienz als Summanden des deletären Endes betrachtet werden. *(Freeb)*

C. Biologie, Physik und Technik

Sievert, R.: **„Organisationsprobleme der medizinischen Radiophysik."** (Strahlenther. **83** [1950], 4: 613.) (705)

Die medizinische Radiophysik ist zu einem bedeutungsvollen Teilgebiet der angewandten Physik geworden. Sie ist nicht länger nur Hilfswissenschaft der medizinischen Radiologie, sondern hat sich zu einer selbständigen Wissenschaft entwickelt. Diese auf dem Grenzgebiet zwischen Physik, Medizin oder Biologie liegende Wissenschaft hat eine in den letzten Jahren immer steigende Aktualität gewonnen. Die Forschung auf dem Gebiete der medizinischen Radiophysik sowie deren Anwendung in Strahlentherapie und Strahlenschutz bilden zusammen eine einheitliche Aufgabe, die von einer Stelle aus einheitlich gelöst werden muß. Die Organisation des zentralen Radiophysikalischen Instituts wird an dem Stockholmer Beispiel erläutert. *(Freeb)*

Jadassohn, W., Bujard, E., Paillard, R., Wenger, P. und Gaudin, P., Genf: **„Über den Effekt der Röntgen-, Gamma- und Betastrahlen auf die epidermale Zelle."** (Acta Radiol. XXXIV [1950] 6: 469.) (706)

Mit Hilfe der Colchicinreaktion nach Dustin und dem sogenannten Brustwarzentest („nipple-test") untersuchten die Verfasser die Strahlenreaktion der Epidermis bei männlichen Meerschweinchen. Die Dustinreaktion bewirkt eine gewisse Blockierung der bereits in Teilung begriffenen Zellmitosen und führt andererseits praemitotische Stadien in die mitotischen über, während es beim „nipple-test" auf Grund der Applikation oestrogener Stoffe zu einer aktiven Proliferation (Akanthose) und gesteigerten Mitose im Bereich der Epidermis der Brustwarze des Meerschweinchenmännchens kommt.

Nach einzeitiger Verabreichung einer Röntgendosis von 2400 r ließ sich erkennen, daß die Dustinreaktion in den bestrahlten epidermalen Regionen unterdrückt war, d. h. die Epidermis zeigte keine oder nur wenige in Teilung begriffene Zellen. Nach fraktionierter Bestrahlung kommt es ebenso zu einer zellulären Mitosearmut, erst wenn die Einzeldosis unter 400 r liegt, ist der Effekt deutlich herabgesetzt. (Bestrahlungsbedingungen: 70—120 kV, 3—12 mA, FHA 15 bis 24 cm, Filterung 0,5 bzw. 3 mm Al, Bestrahlungszeit bis 153 Minuten). Die Einwirkung korrespondierender Gamma- bzw. Betastrahlenmengen (2400 r) ließen die gleiche Wirkung erkennen. Diese Feststellung spricht dafür, daß die Strahlenwirkung allein von der hervorgerufenen Ionisation und nicht vom Charakter der Primärstrahlung abhängig ist.

Die histologischen Alterationen der Epidermis werden im Detail beschrieben. Werden die Oestrogene vor der Bestrahlung appliziert, besteht also bereits eine Akanthose der Epidermis, so ist der Bestrahlungseffekt derselbe wie bei Bestrahlung einer normalen, nicht vorher behandelten Meerschweinchenzitze. Durch Oestrogengaben nach der Bestrahlung werden noch einige Mitosen provoziert, was für eine gewisse, wenn auch geringe Teilungskapazität der bestrahlten Epidermis spricht. Im Vordergrund steht eine einfache zelluläre Hypertrophie und eine anormale Zellkernvergrößerung, d. h. eine Pseudo-Akanthose. *(Ziegler)*

Ducuing, P. und Miletzky, O.: **„Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut und die hämatopoetischen Organe bei wiederholten Ganzbestrahlungen."** (Experimentelle Untersuchung.) (Journal de Radiol. et d'Electrol. **31** [1950], 11/12: 666.)

Von den Verfassern wurden mehrere Versuchstiere im Verlauf eines längeren Zeitraums mehreren Ganzbestrahlungsserien (Einzeldosis 25 r bzw. 400 r) unterworfen. Es wurden laufende Blutkontrollen vorgenommen, die graphisch und tabellarisch demonstriert werden. Die Erythrozyten- und Leukozytenschwankungen verlaufen teilweise konform, der Abfall ist nach Verabreichung der 1. Serie am stärksten ausgeprägt. Der Leukozytensturz setzt bereits während der Serie ein, dagegen steigen die Erythrozyten im Laufe der Bestrahlung zuerst an, und gehen nach Verabfolgung der Serie zurück. Eine Rückkehr zu den Werten vor der Bestrahlung wurde nicht beobachtet, die Strahlenschädigungen sind irreversibel und zeigen einen Summationseffekt. Die Thrombozytenwerte zeigten einen raschen und stetigen Rückgang mit nur mäßiger Reparation. Bei den roten und weißen Blutkörperchen trat erst nach der 4. Serie keine Reparation mehr ein. Ferner wurde eine Verlängerung der Blutungszeit und eine Reticulozytenabnahme beobachtet.

Bei der Autopsie fanden sich im Knochenmark atypische pathologische Zellelemente in großer Zahl, die zelluläre Zusammensetzung an verschiedenen Stellen war sehr variabel. Die Autoren sind geneigt, auf Grund dieser Alterationen von einer akuten Leukämie zu sprechen. Die Knochenmarksveränderungen lassen sich in 3 Phasen, die zeitlich aufeinander folgen, einteilen: 1. Zelluläre Schädigung der Ery-

throzyten und der in Teilung befindlichen Elemente, 2. Zelluläre Armut des Knochenmarks und 3. Wiederauftreten zahlreicher pathologischer Zellformen, die nicht mehr im Blut erscheinen. *(Ziegler)*

Charles, Donald R.: **„Strahlenbedingte Mutationen bei Säugetieren."** (Radiology **55** [1950], 4: 579.)

Neue Mutationen treten auf bei einem Prozent von Mäuse-Sperma auf jede 100 r Exposition bei niedriger Dosierungsrate. Von diesen Mutationen würden vielleicht etwa 40% keine wirkliche Gesundheitsschädigung für die sie erbenden Individuen bedeuten. Weitere 40% — die recessiven — würden wahrscheinlich nicht über mehrere Generationen vererbbar sein. Nur 20% — die dominanten — würden einen sofortigen Effekt auf Abkömmlinge, die sie erhalten, ausüben. 4 Tabellen, 4 Abbildungen. *(Haenisch)*

Hansen, P. B. und Madsen, C. B.: **„Toleranzdosisprobleme bei radiologischer Tätigkeit."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 519.) (709)

Zunächst besaß die „Mutschellerdosis" (Toleranzdosis 0,25 r/Tag) allgemeine Gültigkeit, im Verlauf der letzten Jahre wurde 0,1 r/Tag als maximale Dosis in den USA, in England und in Schweden angesehen. Es bestehen in neuerer Zeit Bestrebungen, diesen Wert noch weiter herunterzudrücken. So wurde in den USA 0,02 r/Tag und in Schweden 0,1 r/Woche (Wahlberg) vorgeschlagen. Es wird in diesem Zusammenhang auf die Häufigkeit leukämischer Erkrankungen bei den amerikanischen Radiologen hingewiesen, wie sie von Ulrich beschrieben wurde.

An der Radium-Zentrale und der Röntgen-Abteilung des Krankenhauses in Aarhus, Dänemark, wurde das Personal einer laufenden Messung der einfallenden Dosis unterzogen. Die Personen, die die Testfilme 1—3 Wochen mit sich trugen, wurden laufend hämatologisch untersucht. Die Filme wurden mit den standardisiert belichteten Kontrollfilmen gemeinsam entwickelt, die Messung der Dosis erfolgte mit dem Photometer nach Pulfrich.

Ein Strahleninsult muß bei folgenden hämatologischen Veränderungen angenommen werden: 1. Dauernde Leukocytenwerte unter 3—4000; 2. Granulocytopenie in Verbindung mit niederen Leukocytenwerten (= relative Lymphocytose); 3. Absolute Lymphocytose mit Leukocytenwerten über 12- bis 15000; 4. Anämie mit einem Hb. unter 65%; 5. Vergrößerung des mittleren Erytrocytendurchmessers und 6. Polycythämie (über 5,8 Mill. Erythrocyten).

Es zeigte sich, daß die Mutschellerdosis zu hoch ist und daß eine Toleranzdosis von 0,1 r/Tag knapp unterhalb der Empfindlichkeitsschwelle des hämatopoetischen Systems liegt. *(Ziegler)*

Rajewsky, B.: **„Radioaktive Isotope, ihre Verwendung in der Medizin und die dabei erforderlichen Schutzmaßnahmen."** (Strahlenther. **83** [1950], 4: 625.) (710)

Die alther bekannten Elemente erwiesen sich als Mischkörper von Atomen mit verschiedener Gestaltung der Kerne. Da die Elektronenhüllen dieser Atome die gleichen sind, haben sie die gleichen chemischen Eigenschaften; ihre Kerne und damit ihr Atomgewicht und ihre Atomnummer sind aber verschieden. Diese physikalisch in ihrem Kernaufbau verschiedenen atomaren Vertreter eines chemischen Elementes werden als Isotope-Elemente oder kurz als Isotope bezeichnet. Der sich umwandelnde Atomkern strahlt die bei der Umwandlung freigewordene Energie aus. Er ist radioaktiv. Je nach der bestehenden Konstellation im Atomkern sind die ausgestrahlten Energiebeträge ganz verschieden. Der Umwandlungsprozeß führt nicht immer sofort zu einer stabilen, nicht strahlenden Kernkonfiguration. Die Umwandlung eines Atomkerns kann künstlich, und zwar durch Beschießen mit stark beschleunigten Elementarteilchen herbeigeführt werden. Die Atomkerne gewisser Substanzen werden dabei in einzelne Bruchstücke, die dann neue Atomkerne bilden, gespalten. Man ist heute in der Lage, fast jedes natürliche, chemisch stabile Element radioaktiv, also strahlend zu machen. Große Möglichkeiten sind mit der Isotopen-Diagnostik gegeben. Man ist in der Lage, die Wanderung der durch die Radioaktivität markierten Atome und Moleküle der interessierenden Substanzen im Körper messend zu verfolgen. Grundsätzlich besteht damit die Möglichkeit, fast alle Kreislauf- und Stoffwechselvorgänge im Organismus nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ zu erfassen. Es ist ferner möglich, die radioaktiven Isotope zur Behandlung der Krankheiten heranzuziehen. Das Isotop kann gleichmäßig im Organismus verteilt oder selektiv in bestimmten Organen abgelagert werden. Die Wirkung hängt ferner davon ab, welche Strahlung die Isotope aussenden und welche Energie diese Strahlung besitzt. Am Beispiel des radioaktiven Jods wird gezeigt, daß zwar die Schilddrüse die weitaus stärkste Jodanreicherung erfährt, so daß es zu einer besonders starken Strahlenwirkung in diesem Organ kommt, daß aber die in den übrigen Geweben erreichten Werte nicht vernachläßbar sind. Auf die Schädigungsmöglichkeit durch Inkorporation künstlich radioaktiver Stoffe wird hingewiesen. *(Freeb)*

Marinelli, L. D. und Hill, Ruth F.: **„Dosimetrie bei der Bestrahlung des functionellen Struma-Carcinoms mit J^{131}."** (Radiology **55** [1950], 4: 494.) (711)

Ohne Wiedergabe der Kurven und Tabellen zum kurzen Referat ungeeignet. Es werden Methoden beschrieben, mit Hilfe derer die Dosis bei J^{131} Therapie beurteilt werden kann, nicht nur für den Tumor selbst, sondern auch für bestimmte andere Organe und für den Körper als Ganzes. Eine grobe Abschätzung der höchstmöglichen Bestrahlungsdosen, die auf Blut, Niere, Mund und Magen appliziert wurden bei Patienten, welche einer Behandlung mit J^{131} unterworfen wurden, ist versucht worden, basierend auf der Radioaktivität im Blut, Urin, Speichel und Magenschleim. Es wurde gefunden, daß durchschnittlich eine Gesamt-Bestrahlungsdosis von [illegible] sich ergibt bei einer Verabfolgung von 100 mc [illegible]

J[131], aber daß individuelle Abweichungen diesen Wert um einen Faktor von der Größe drei nach beiden Richtungen hin verschieben können. *(Haenisch)*

Warren, Shields, MacMillan, Jane C. und Dixon, Frank J.: **„Wirkung innerlicher Bestrahlung bei Mäusen mit P^{32}. II. Teil: Gonaden, Nieren, Nebennieren, Digestionstraktus, Rückenmark, Lungen und Leber."** (Radiology **55** [1950], 4: 557.) (712)

Auf Grund eingehender histologischer Untersuchungen bei 82 Mäusen, die mit verschiedenen Dosen von P^{32} injiziert worden waren und die im Anschluß daran über Perioden von 5 bis zu 84 Tagen beobachtet wurden, werden die Veränderungen an den Ovarien, Hoden, Nieren, Nebennieren, am Digestionstraktus, Rückenmark, Lungen und Leber beschrieben und an 39 Mikrophotogrammen und 2 Tabellen erläutert. An den Ovarien fällt eine Größenabnahme auf. Die hierzu in erster Linie beitragenden Faktoren sind: Verringerung der Anzahl der Graaffschen Follikel, Fehlen von Corpora lutea und auffallende Verdichtung des Stromas. Die ständig fortschreitenden Schädigungen lassen sich am besten bei den mit 250 μc bestrahlten Mäusen am Hoden verfolgen. Die Niere der Tiere, die 25 μc von P^{32} injiziert erhielten, zeigte keine morphologischen Veränderungen. Zehn Tage nach Injektion mit 250 μc fand sich gelegentliche Schrumpfung von Epithelzellen der Tubuli. Keine Veränderungen in den glomeruli, keine Entzündung oder Gefäßschädigung. Der 13. bis 15. Tag zeigten das Maximum der Veränderungen an den Tubuli, danach folgte Regeneration des Epithels. Nebennieren zeigten keine spezifischen Bestrahlungseffekte. Im Magendarmkanal waren die Veränderungen am ausgesprochendsten in der Gruppe, welche 2 mc erhalten haben. Im Rückenmark fanden sich kleine Petechien in den ventralen Säulen bei Mäusen, die 250 μc erhalten hatten. In den Lungen keine spezifischen Strahlenschädigungen. Einzelheiten müssen im Original nachgelesen werden. *(Haenisch)*

Dudley, H. C., Imirie, G. W. jr. und Istock, J. T.: **„Ablagerung von Radiogallium (Ga^{72}) in proliferierenden Geweben."** (Radiology **55** [1950], 4: 571.)

In früheren Arbeiten ist nachgewiesen worden, daß Radiogallium (Ga^{72}) sich an Stellen mit knochenbildender Aktivität ansammelt, d. h. also in der Epiphysenlinie, im Kallus heilender Frakturen beim Kaninchen, sowie im knochenbildenden Sarcom der Maus.

Bei bestimmten Fibroadenomen, Fibrosarcomen und Mischtumoren der Mamma bei Tieren kam keine überzeugende Lokalisation von Ga^{72} zur Beobachtung.

Autoradiographische Versuche über die Ablagerung von Ga^{72} im Knochen durch Imprägnierung von Knochenschnitten mit flüssiger photographischer Emulsion machten eine mehr detaillierte Lokalisation dieses Elements durchführbar.

Es wird darauf hingewiesen, daß klinische Versuche mit Radiogallium citrat (Ga^{72}) in „Spurfinder"-Dosen für diagnostische Zwecke der Mühe wert sind und in höherer Ordnung möglicherweise für Behandlungserfolge. *(Haenisch)*

Dalgaard, S. und Thygesen, J. E.: **„Bioelektrische Potentiale beim Uterus-Carcinom."** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 488.) (714)

Langman und Burr (Am. J. Obst. and Gynec. 47 (49) 274) stellten bei bioelektrischen Messungen bei 98,7% aller Fälle von Gebärmutterkrebsen eine Negativität der Cervix fest. Mit der gleichen Methode unter Verwendung von Silberchloridelektroden haben Dalgaard und Thygesen die Potentialdifferenz zwischen der Cervix und der Haut oberhalb der Symphyse an 29 Patientinnen mit Cervixcarcinomen der Stadien I—IV und Uterus- und Ovarialcarcinomen gemessen. Nur 30% zeigten ein negatives Cervixpotential.

Es wird auf die Entstehung der bioelektrischen Phänomene eingegangen, die besonders im Bereich der Epidermis und der Magenschleimhaut eingehender untersucht wurden. Maligne Alterationen können durchaus zu einer Potentialdifferenz führen, diese braucht aber durchaus nicht nach einer Seite (positiv oder negativ) gerichtet sein, wie es auch die Untersuchungsresultate der Autoren zeigen. *(Ziegler)*

Gershon-Cohen und Cooley, A. G. **„Telognosis."** (Radiology **55** [1950], 4: 582.) (715)

Das Wort Telognosis soll eine Abkürzung für „teleo-roentgen-diagnosis" darstellen, worunter eine röntgenographische Diagnostik verstanden werden soll, bei der Nachbildungen oder Originalröntgenogramme durch Radio oder Telephon über kurze oder lange Entfernungen übermittelt werden. Dieses Verfahren kann erfahrene röntgenologische Hilfe an die Ärzte eines ländlichen Spitales gelangen lassen, ohne daß der Röntgenologe seine Arbeitsstätte zu verlassen braucht. Eine Versuchsapparatur ist seit zwei Jahren in täglicher Benutzung zwischen einem Landkrankenhaus und Philadelphia. Die Methode soll weiter verbessert werden, um sie rentabel zu gestalten. Eine nähere Erklärung der Apparatur ist ohne Abbildungen ausgeschlossen. *(Haenisch)*

Pannier, R., Van Loo, A. et Van Beylen, Ch.: **„L'Electrokymographie." (Die Elektro-Kymographie.)** (J. Belge Rad. XXXIII [1950], 1: 1—26.)

Die Röntgen-Kymographie zeichnet die Herzbewegungen auf einem Film auf und ermöglicht damit eine direkte Ablesung der bewegten und nicht bewegten Teile. Die Elektro-Kymographie beruht auf der kurvenmäßigen Aufschreibung der Lichtunterschiede am Rande der Herzfigur bei der Herzbewegung mit Hilfe einer Photozelle. Zwischen den Leuchtschirm eines Röntgengerätes und den Patienten wird eine mit einem schmalen Fenster versehene Photozelle gebracht, die leicht auf den zu untersuchenden Teil des Herzrandes eingestellt werden kann. Der entstehende Strom schwankt entsprechend den Bewegungen des Herzschattens vor dem Fenster der Photozelle. Er wird verstärkt, auf ein Galvano-

meter übertragen und ähnlich wie ein Elektrocardiogramm aufgeschrieben. In der Regel werden nacheinander die Bewegungen der Aorta, der Art. pulmonalis, des rechten und linken Vorhofs und des rechten und linken Ventrikels untersucht. Gegenüber der Röntgen-Kymographie hat die Methode den Vorteil, daß eine größere Zahl von Herzbewegungen bildlich festgehalten und genauer analysiert werden können. Beispiele von Untersuchungen Herzgesunder und von Kranken mit verschiedenen Herzfehlern vermitteln einen Überblick der Brauchbarkeit des Verfahrens. *(Weißwange)*

Rushmer, Robert F., Bark, Raymond S. und Hendron, John A. **„Klinische Röntgenkinematographie.“** (Radiology **55** [1950], 4: 588.) (716)

Beschreibung der Apparatur. *(Haenisch)*

Desgrez, H., Cara, M. und Roucayrol, R.: **„Radiokamera. Realisation und Ergebnisse.“** (Journal de Radiol. et d'Electrol. **31** [1950], 11/12: 675.)

Die Schwierigkeiten und Möglichkeiten der Röntgenkinomatographie werden kurz geschildert, dann demonstrieren die Verfasser ihre eigene Methode, die anderthalb bis zwei Aufnahmen pro Sekunde erlaubt (die 10 kW-Röhre erlaubt keine höhere Belastung). Das verwendete Aufnahmematerial ist hoch empfindlich. Bezüglich der Strahlenbelastung der Haut wird angegeben, daß 20 kinematographische Aufnahmen 7 üblichen Aufnahmen entsprechen. *(Ziegler)*

Ziedses des Plantes, B. G.: **„Eine spezielle Vorrichtung für die Encephalographie.“** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 4/5: 408.) (719)

Der Verfasser hat eine vertikale Kopfstütze konstruiert, mit deren Hilfe es möglich ist, während der suboccipitalen Injektion der Luft Röntgenaufnahmen des Schädels anzufertigen. *(Ziegler)*

Sandström, O.: **„Eine Universalblende für die Röntgentiefentherapie.“** (Acta Radiol. XXXIV [1950], 6: 546.) (720)

Die neue Blendenkonstruktion ersetzt die Bleigummiabdeckung der Felder und erlaubt eine exakte Ausblendung und eine einfache Veränderung der Feldgröße unter Kontrolle eines Lichtvisiers. Der Fokus-Hautabstand kann durch einfache Verschiebung zweier Führungsbolzen, die parallel zum Zentralstrahl verlaufen, variiert werden. Die durchsichtige Blendenkappe ermöglicht eine notwendige Kompression. Die Vorrichtung kann auch zu diagnostischen Zwecken, z. B. zur Lagekontrolle des Zentralstrahls gegenüber der zu bestrahlenden Läsion, angewandt werden. *(Ziegler)*

Tochilin, E., Davis, R. H. und Clifford, J.: **„Ein Röntgenfilm-Treppendosimeter.“** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 3: 475.) (663)

Ein Röntgenfilmdosimeter wird beschrieben, mit dem Röntgenstrahlen effektiver Energie von 15 bis 150 kV gemessen werden. Als Testfilme wurde Du Pont Type 552 und Eastman DF 7 Dentalfilm verwandt, die für diesen Zweck geeignet sind. Der Film wird durch eine Treppe aus Aluminium und Kupfer bedeckt. Ein Fenster bleibt offen. An Hand der angeführten Tabellen lassen sich aus dem Schwärzungsgrad die Strahlendosen direkt berechnen. Außerdem kann eine Qualitätsmessung der primären Strahlung sowie der Streustrahlen vorgenommen werden. Spezielle Probleme der technischen Durhchfürung werden eingehend erörtert. *(Lindemann)*

Buchbesprechungen

Hellner, H.: **„Die Knochengeschwülste“**, 2. verb. Aufl., VIII, 327 S., 461 Abb., Springer-Verlag, Berlin, 1950. Preis: brosch. 69.— DM (722)

Das schöne Buch liegt jetzt in 2. Auflage vor. Der Aufbau und die Einteilung sind fast unverändert. Sehr wertvoll ist die Neubearbeitung des verwirrenden Begriffes der Ostitis fibrosa generalisata, der sich immer mehr in einzelne Krankheitsbilder auflösen läßt. Die heutige Einteilung kann aber noch keine definitive sein, da sich viele Beobachtungen nicht in das bisherige bekannte Krankheitsbild einordnen lassen. Nicht klar ist dem Referenten, warum diese Knochenerkrankungen in einem „Anhang“ gebracht werden. Das Wort „Anhang“ steht ziemlich unvermittelt zwischen den einzelnen Kapiteln, die sich zwanglos aneinanderreihen.

Wir müssen dem Autor dankbar sein, daß er versucht, von der klinischen Seite, sowie Georg Herzog von der pathologischen Anatomie her, Ordnung in die Fülle von Neuerkenntnissen der Riesenzellgeschwulste, der Cysten und der oben genannten polyostotischen Krankheiten zu bringen. Es muß weiterhin als ein großes Verdienst angesehen werden, daß Hellner so klar und eindeutig die notwendige Zusammenarbeit zwischen Klinik, Röntgenologie und histologischer Untersuchung hervorhebt, da eines allein, vor allen Dingen beim Knochensarkom, nicht in der Lage ist, eine Entscheidung herbeizuführen.

Die Bilder sind ausgezeichnet und wir sind überzeugt, daß das Werk genau so sich durchsetzen wird, wie in seiner 1. Auflage. *(Glauner)*

Markovits, E.: **„Bone and Joint Radiology.“** XV, 446 Seiten, 616 Abb. The Macmillan Company, New York, 1949. (723)

Der frühere Wiener Röntgenologe, bekannt in Deutschland durch seine „Röntgendiagnostik der Knochen- und Gelenkerkrankungen in Tabellenform“ und „Röntgendiagnostik der Erkrankungen innerer Organe in Tabellenform“, hat sein Buch der Knochen- und Gelenkradiologie in 2 Teile eingeteilt. Im 1. Teil werden die Knochen- und Gelenkerkrankungen, soweit sie röntgenologisch erfaßt werden können, systematisch besprochen. Den einzelnen großen

Kapiteln der Entzündungen, den Tumoren der Knochen, der Knochencysten, der Lymphoblastome des Knochens, der hormonalen Störungen, Bluterkrankungen, Ernährungsstörungen usw., gehen einige kurze Kapitel über die allgemeine Anatomie, Entwicklung und der Physiologie und allgemeinen radiologischen Anatomie der Knochen und Gelenke voraus. Das allgemeine Kapitel über die Gelenkerkrankungen ist relativ kurz im Vergleich zu den Knochenerkrankungen. Im 2. Teil werden nach regionalen Gesichtspunkten die Knochen- und Gelenkerkrankungen besprochen. Dadurch ergeben sich fast unvermeidliche Wiederholungen und die Geschlossenheit des Aufbaus leidet unter dieser Einteilung zweifellos, wenn der Autor auch bemüht ist, Wiederholungen möglichst zu vermeiden. Gut sind die tabellarischen Übersichten über die Differentialdiagnose, wenn auch manches sehr schematisch werden mußte. Als unglücklich müssen die Reproduktionen der Röntgenbilder angesehen werden.

(Glauner)

Shanks, S. Cochrane, M. D., F. R. C. S., F. F. R., and Kerley, Peter, M. D., F. R. C. P., F. F. R., D. M. R. E.: **„A Text-Book of X-Ray Diagnosis By British Authors."** In 4 Bänden. Bd. IV. 2. Aufl. XVI, 592 Seiten, 553 Abb. 8°. Preis 60 s. (724)

Der 3. Band des bekannten englischen Buches enthält die Röntgendiagnostik der gesamten Bauchorgane.

Der 1. Teil „Verdauungstraktus", bearbeitet von Shanks, A. S. Johnstone und C. G. Teall, behandelt lückenlos die Röntgendiagnostik von den Speicheldrüsen bis zum Rectum und umfaßt etwas mehr als die Hälfte des ganzen Buches.

Der 2. Teil behandelt das Gallensystem und ist bearbeitet von Kerley. In dem Teil „das Abdomen", bearbeitet von R. A. Kemp Harper, werden vor allen Dingen die Verkalkungen im Abdomen einschließlich Leber und Milz, ausschließlich der Nieren, und die Erkrankungen der Nebennieren mit den verschiedenen Möglichkeiten ihrer Darstellung und ausführlich auch die Erkrankung des Pankreas, soweit sie röntgenologisch faßbar sind, dargestellt.

Im 4. Teil behandelt E. Rohan Williams die Röntgendiagnostik in der Geburtshilfe und im 5. Teil derselbe Autor die gynäkologische Radiologie. Schließlich wird von Shanks und A. S. Johnstone im letzten Kapitel die Röntgenologie des Harnsystems, einschließlich des männlichen Genitales, beschrieben.

Es dürfte schwer sein, irgendwo eine Lücke in der Darstellung zu finden. Es ist alles Notwendige und als sicher Erkannte in überaus klarer und was besonders wichtig ist, in knapper und exakter Darstellung wiedergegeben. Außerordentlich zu begrüßen sind die Literaturangaben am Schlusse eines jeden Kapitels, die wichtige Arbeiten bringen, ohne sich ins Uferlose zu verlieren. Die Ausstattung des Werkes ist ausgezeichnet. Die meisten der Bilder sind sehr gut und sind in der in Deutschland üblichen Weise als Positiva wiedergegeben.

(Glauner)

Kleine Mitteilungen

Prof. Dr. Franz M. Groedel, früher Frankfurt a. Main, Vorstand der Röntgenabteilung des dortigen Hospitals zum Heiligen Geist (1909—1933) und Direktor des William-G.-Kerckhoff-Instituts in Bad Nauheim seit seiner Gründung, Dozent für Röntgenologie an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt/Main, jetzt New York, 829 Park Avenue, beging am 23. 5. 1951 seinen 70. Geburtstag.

Die Akademie für medizinische Forschung und Fortbildung in der Justus-Liebig-Hochschule zu Gießen veranstaltet vom 24. bis 30. Juni 1951 einen Fortbildungskurs für praktische Ärzte mit dem Thema „Frühdiagnose". Gleichzeitig wird Gelegenheit gegeben zu praktischer Tätigkeit in den Kliniken, Unterbringung und Verpflegung kann in den Kliniken erfolgen. Kursgebühren 20.— DM, für Jungärzte und Ärzte ohne entsprechendes Einkommen 10.— DM.

Anmeldung und Auskunft durch Prof. Gg. Herzog, Gießen, Pathologisches Institut, Klinikstr. 32g.

8. Kongreß der elektro-röntgenologischen Ärzte französischer Sprache und 1. Kongreß des lateinischen Kulturkreises in Brüssel vom 23. bis 28. Juli 1951 im Palais des Beaux Arts unter dem Vorsitz von Prof. J. Maisin.

Programm: Röntgendiagnostik, Röntgentherapie, Elektrotherapie, Röntgenbiologie und Röntgenphysik.

Referate über die Biologie: Prof. Gyl y Gyl: Das schwammige Gewebe und seine Rolle in der neoplastischen Dissemination. Prof. Bacq: Veränderung der Wirkung der Röntgenstrahlen durch chemische Wirkstoffe. Dr. Dustin: Chemische Nachbildung der durch Strahlen verursachten Zellschädigungen durch radiomimetische Wirkstoffe.

Referate über die Röntgendiagnostik: Prof. Dallemagne: Biochemie der Knochenbildung. — Röntgendiagnostik der Gelenks-Erkrankungen: Prof. de Witte: Einführung. Prof. Melot: Darstellung im Röntgenbild von intra- und periartikularen (nicht Knochen-) Veränderungen. Prof. Leroux: Untersuchung der Gelenkverbindungen mittels Kontrast-Produkten. Doktoren Vander Plaats und Fontaine: Untersuchung der Gelenkverbindungen mit Hilfe von Vergrößerungstechnik. Dr. Masy: Folgeerscheinungen der traumatischen Aethritis-Erkrankungen. Prof. de Witte, Doktoren Thys und Van Bylen: Allgemeines auf dem Gebiet der chronischen Arthritis-Erkrankungen.

Referate über die Physik: Prof. Capron: Die Physik der Neutronen in der Biologie und der Medizin. Dr. Govaerts: Einheiten sowie relative und absolute Meßmethoden der Röntgen-Isotopen. Prof. Kipfer und Johner: Physikalische Methoden zur gesundheitlichen Überwachung von Personen, die Röntgenstrahlen ausgesetzt sind. Prof. Tomberg: Physikalische Probleme der therapeutischen Anwendung des Ultraschalles.

Referate über die Röntgentherapie: Prof. Marquès, Ducuing, Baux und Paille: Physiologisches Studium der Knochen-Zirkulation. Prof. Benassi: Die Röntgentherapie der post-traumatischen Gelenksveränderungen und der perarthritischen Erkrankungen. Prof. Bollini: Die Röntgentherapie der Arthrosen. Dr. Anzilotti: Behandlungs-Methoden und Ergebnisse der Röntgentherapie bei arthritischen Erkrankungen.

Referate über Physiotherapie und Elektrologie: Prof. Coquelet: Einige Aspekte der Gelenks-Physiologie. Prof. Didiée: Die post-traumatischen Arthritis-Erkrankungen vom Standpunkt der Röntgenologie und Elektrologie aus betrachtet. Prof. Rescanières und Trial: Physiotherapie der Gelenks-Traumatismen und deren Folgeerscheinungen. Prof. J. Maisin, Doktoren H. Maisin, Keusters und De Muylder: Die Telecurietherapie mit 50 Gramm.

In Anbetracht der besonders spezialisierten Frage, welche auf die Tagesordnung gesetzt wurde, werden innerhalb der einzelnen Sektionen zusätzlich zahlreiche freie Beiträge über alle Gebiete, welche die Röntgenologen interessieren, erfolgen. Diese Beiträge können in Französisch, Spanisch, Italienisch und Portugiesisch gegeben werden. Die gleichzeitige Übersetzung der Referate mit anschließender Diskussion wird im großen Kongreßsaal vorgenommen werden. Ausstellung von röntgenologischen Apparaten.

Auskunft erteilt: Secrétariat Générale du Congrès, 150, rue de Linthout, Brüssel.

Vom 26. bis 29. August 1951 findet in Heidelberg die 51. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde statt. — Hauptverhandlungsthemen: 1. Die angeborenen Herzfehler; 2. die abakteriellen Encephalomeningitiden; 3. die Elektroencephalographie im Kindesalter. — Vortragsanmeldungen mit ausführlicher Inhaltsangabe des beabsichtigten Vortrages sind bis zum 1. Juni 1951 an Herrn Prof. Opitz, Heidelberg, Univ.-Kinderklinik, zu richten, alle Anfragen an Fräulein Dr. med. Gropp, Heidelberg, Univ.-Kinderklinik.

In Marburg wurde am 16. März 1951 der Deutsche Zentralausschuß für Krebsforschung gegründet. Die Ziele der neuen Vereinigung, die eine Dachorganisation der bereits in den einzelnen Ländern bestehenden Arbeitsgemeinschaften und Vereinigungen darstellen soll, werden sowohl rein ärztlicher als auch allgemein sozial-hygienischer Natur sein. Der Zentralausschuß hat für die Zusammenarbeit und den Erfahrungsaustausch der einzelnen Landesverbände Sorge zu tragen und die Zusammenarbeit mit den Regierungsstellen, den Spitzenorganisationen der Ärzte, der Versicherungsträger und Verwaltungen zu pflegen. Des weiteren soll der Zentralausschuß für die Vereinnahmung und Verwendung der für die Krebsbekämpfung und Krebsforschung vorzusehenden Mittel Sorge tragen und auch die früheren internationalen Beziehungen wieder aufnehmen. Von den Vertretern der Landesverbände erfolgte die Wahl des Vorstandes wie folgt: Vorsitzender: Prof. Dr. Dietrich, Stuttgart; Stellvertreter: Prof. Dr. Eymer, München; Geschäftsführer: Dr. Eichler, Braunschweig; Stellvertreter: Prof. Dr. Kepp, Göttingen; Beisitzer: Prof. Dr. Gottorn, Tübingen; Prof. Dr. Konjetzny, Hamburg; Prof. Dr. Meyer, Marburg. Weitere Beisitzer werden noch benannt.

„Berichtigung zur Arbeit Bonse, Band 74, Heft 4, Seite 455, Weichteildiagnostik: Die Abbildung 10 gehört zur Legende unter Abbildung 11 und die Abbildung 11 zur Legende unter Abbildung 10."

Die Übersetzungen der fremdsprachigen Zusammenfassungen haben freundlichst übernommen: die Herren F. Haenisch, Hamburg, (F. H.) (englisch), P. Jeanneret, Bern, (P. J.) (französisch); F. Arasa, Barcelona, (F. A.) und L. Mosca, Cordoba, (L. M.) (spanisch).

Verantwortlich für die Schriftleitung: Doz. Dr. R. Glauner, Stuttgart — Verantwortlich für den Anzeigenteil: WEFRA-Werbegesellschaft, Frankfurt a. M., Untermainkai 12, Telefon 93016, 93217. — Druck: Darmstädter Echo, GmbH., Darmstadt. Verlag: Georg Thieme Verlag, Stuttgart-O.; Anschrift für Schriftleitung und Verlag: Georg Thieme Verlag, Stuttgart-O., Diemershaldenstraße 47, Telefon 907 44. — Juni 1951

NAMENVERZEICHNIS

Zahlen = Seitenzahlen; (R.) = Referate; (Buch) = Buchbesprechung; (Sch.) = Schaukasten

SACHVERZEICHNIS

Zahlen = Seitenzahlen; (R.) = Referate; (Buch) = Buchbesprechung; (Sch.) = Schaukasten